

嘉義縣義竹鄉(西後寮段、龍蛟潭段龍蛟小段)及布袋鎮(上江山段)

農業經營結合綠能專案計畫

民國 108 年 9 月

**嘉義縣義竹鄉(西後寮段、龍蛟潭段龍蛟小段)及布袋鎮(上江山段)
農業經營結合綠能專案計畫**

可行性評估內容對照表

項目		摘要內容	與計畫書 頁次對照
應備書件	建議人資格是否符合，且建議書及相關文件是否齊備	1. 區內養殖漁民或養殖漁民團體及業者意願之相關文件	如附件一、五
		2. 申請人之法人登記證明文件影本	如附件二
		3. 環境敏感地區查詢結果	如附件四
		4. 環境及生態監測計畫書	p.74~84
建議 推動範圍 (含設置意願)	範圍內之農業用地面積達 25 公頃以上，且養殖魚塭面積占 60%以上，符合整體發展之規劃	本專案計畫範圍內農業用地面積達 73.22 公頃，水產養殖使用面積占專區總面積之 93.30%。	p.17
	位於既有之養殖漁業生產區，農業用地面積達 10 公頃以上，且魚塭面積占 60%以上	--	
	涉及生態敏感區域第一級或直轄市、縣(市)政府規定之區位條件限制	業經各環境敏感地區主管機關於 107 年 11 月 30 日以航測會字第 1079004628 號、航測會字第 1079004629 號、及 107 年 12 月 4 日以航測會字第 10790004667 號函覆確認，並無實質涉及第一級環境敏感地區。惟考量已與建議人簽約之養殖戶權益，本計畫範圍仍保留部分涉及區域排水設施範圍之地號，並於設施配置之規劃自主退縮以符合相關法規規定，確保開發行為不涉及環境敏感地區。	如附件四
	檢附範圍內漁民或漁民團體及業者同意設置之相關證明文件	1. 已取得土地所有權人同意比例 71.15%。 2. 已取得同意之農業用地土地所有權人所擁面積比例 83.71%。 3. 已取得養殖經營者同意比例 83.33% 4. 已取得同意之養殖經營者所擁養殖面積比例 79.19%。	如附件一、附件五
	農業用地之土地屬於國有地者，是否已取得土地管理機關同意	--	
養殖漁業經營結合綠能設施之規劃及產業可行性評估	經營規劃或發展方向之說明是否合理明確、具體可行	魚塭規劃以最低幅度調整為原則，盡可能維持原水體大小，並加強魚池水質管理，藉由強化場域穩定性、掌握並監控環境因子等方式推動養殖產業與綠能產業共同發展，維持並提升養殖產業效能與產量。	p.19~70
	養殖經營模式有無經直轄市、縣(市)政府評估可行或符合農委會水產試驗所已完成之相關試驗	由於本案後續經營計畫為新型生產計畫模式，預計將結合綠能設施及養殖計畫經營，目前僅得依照現有數據並參考相關文獻推估本團隊提出之因應辦法對於養殖產量之影響。	p.66
設施空間配置	範圍內之綠能設施設置之區位及配置原則	以不影響養殖活動為原則，於規劃配置時，配合養殖水產種類和魚塭狀況調整，注重整體日照率，避免影響養殖環境和土壤地力。	p.72
	其他相關設施與綠能設施之關係說明	--	p.39~p.53

附件一「嘉義縣義竹鄉(西後寮段、龍蛟潭段龍蛟小段)及布袋鎮(上山段)農業經營結合綠能專案計畫」

函文意見回覆彙整表

107 年 10 月 5 日府農漁字第 1070015783 號函			
項目	審查意見	回覆說明	與計畫書頁次對照
二、 (一)	頁次 9~12，本案農業綠能專區劃設範圍無明顯道路、通路、灌排渠道等或重要地標分界，查行政院農業委員會 106 年 8 月 11 日農企字第 1060226560 號函說明四略以：「農業經營結合綠能之專案計畫範圍應符合坐落區位須具集中性及累計面積達 25 公頃以上，其範圍則應以明顯道路、通路、灌排渠道等或重要地標為界」，爰有關專區劃設作業機制，仍請貴公司依上開函文意指辦理。	遵照辦理。 有關本專案計畫範圍劃設作業機制已於範圍選定原則依規定調整。	敬請參閱專案計畫書第 10 頁至第 13 頁。
二、 (二)	頁次 12~16，有關環境敏感及限制發展地區查詢，請於「表 3-3」、「表 3-4」備註欄位填列並檢附機關查詢回覆函文，俾供審查。	遵照辦理 已於計畫書附件補充環境敏感地區查詢之查復機關函文字號、函文影本以及成果。	敬請參閱計畫書附件四。
二、 (三)	頁次 27，有關設施維護管理 1 節，依行政院農業委員會 107 年 2 月 21 日農漁字第 1061348221 號函說明一略以：「對於光電設施清潔保養之方式，要求不得使用清潔劑或化學洗滌劑，僅限使用清水清潔保養，且不得影響毗鄰土地農(漁)業生產環境」，爰請敘明清水來源及清洗面板後汙水處理情形，以確保養殖生產環境不受影響；另有關土地回復	遵照辦理。 有關設施維護管理計畫已於工程施作考量與施工前中後之影響分析與對策之章節中敘明，後續工程施作原則依規定辦理。	敬請參閱附件一。 土地回復原狀之權責單位及設施維護管理章節之修正，敬請參閱計畫第 59 頁至第 62 頁。

	原狀 1 節，請敘明由何者辦理。		
三、 (一)	頁次 45，土地使用配置部分，依本辦法第 7 條規定略以：「申請本辦法所定各項農業設施，其所有農業設施總面積，不得超過申請設施所坐落之農業用地土地面積之百分之四十」，其設施內之空間規劃配置，包含綠能設施之維運通道、電桿、配電廠、工作通道(自用農路)，其面積應併入農業設施面積予以核算，先予敘明；依本案配置圖(圖 4-2)推估，配電廠、水面型綠能設施將佔所「坐落」該筆地號土地面積百分之 40 以上，爰請釐清所送各筆地號範圍內之農業設施是否符合前開規定。	敬悉。 經本團隊釐清，本專案計畫各筆地號範圍內之農業設施皆符合申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法之規定。	本計畫空間配置規劃敬請參閱計畫書第 72 頁。 太陽能光電覆蓋面積及效益敬請參閱計畫書第 86 頁及第 88 頁。
三、 (二)	另有關申請農業用地作農業設施容許使用，其申請人屬法人者，依行政院農業委員會 99 年 9 月 27 日農企字第 0990157745 號函說明二略以「...因係申請農業設施，故該法人登記證明文件之營業項目應與農業經營有關」，依附件二所示，貴公司所營事業未符上開號函示規定。	敬悉。 本公司所營事業登記經修正已符合規定，詳見本計畫書附件。	敬請參閱計畫書附件二。
107 年 11 月 27 日府農漁字第 1070238171 號函			
項目	審查意見	回覆說明	與計畫書頁次 對照
(一)	查貴公司來函說明本案農業綠能專區劃設範圍，顯與計畫書所附計畫範圍示意圖(圖 3-1)、計畫區位示意圖(圖 3-2)等資料不符，請依行政院農業委員會 106 年 8 月 11 日農企字第 1060226560 號函說明四：	遵照辦理。 有關本專案計畫範圍劃設作業機制已於範圍選定原則依規定調整。	敬請參閱計畫書第 10 頁至第 13 頁。

	「農業經營結合綠能之專案計畫範圍應符合坐落區位須具集中性及累計面積達 25 公頃以上，其範圍則應以明顯道路、通路、灌排渠道等或重要地標為界」辦理。		
(二)	有關環境敏感及限制發展地區查詢結果，請於計畫書「表 3-3」、「表 3-4」備註欄位載明查復機關之函文字號並檢附函文影本。	遵照辦理 已於計畫書附件補充環境敏感地區查詢之查復機關函文字號、函文影本以及成果。	敬請參閱計畫書附件四。
(三)	土地使用配置部分，請依本府 107 年 10 月 5 日府農漁字第 1070015783 號函說明三、(一)略以：「...請釐清所送各筆地號範圍內之農業設施是否符合本辦法第 7 條規定」辦理及以圖表其體表示(非以整體範圍面積進行計算)並補充本案所送專案計畫相關設施之空間配置(例如：各項綠能設施於整體計畫範圍內之分佈及配置等等)	敬悉。 經本團隊釐清，本專案計畫各筆地號範圍內之農業設施皆符合申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法之規定。	本計畫空間配置規劃敬請參閱計畫書第 72 頁。 太陽能光電覆蓋面積及效益敬請參閱計畫書第 86 頁及第 88 頁。
(四)	查本案主要養殖魚種為臺灣鯛、黑蠻、金目鱸等魚種，惟依據行政院農業委員會 107 年 10 月 19 日召開「漁電共生工作執行層級工作園會議」會議紀錄決議：「...先行開放並推動文蛤養殖結合太陽光電之漁電共生樣式，後續再視水試所之試驗成果，逐步開放其他養殖物種...」，貴公司所請未符行政院農業委員會上開政策，請予檢討。	敬悉。	108 年 1 月行政院農業委員會公告實施之養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點業已修正相關規範，本計畫依上開規定辦理。
(五)	另計畫書之申請農業設施容許使用部分，依據本辦法第 29 條規定，應、於中央主管機關審查核准「與農業經營	敬悉。	108 年 1 月行政院農業委員會公告實施之養殖漁業經營結

	結合綠能之專案計畫範圍內」申請，因本案專案計畫未經中央主管機關審查核准前，尚無法申請農業設施容許使用，先予敘明；有關申請農業設施容許使用，應於專案計畫核准後，依本辦法及「嘉義縣、辦理申請農業用地作農業設施容許使用審查作業要點」，檢附相關文件一式六份送所在地公所初審後層送本府審查核定之。		合綠能設施專案計畫審查作業要點業已修正相關規範，本計畫依上開規定辦理。
--	---	--	-------------------------------------

108 年 2 月 18 日府農漁字第 1080031589 號函

項目	審查意見	回覆說明	與計畫書頁次對照
(一)	未附環境敏感地區查詢結果，請補正。	遵照辦理 已於計畫書附件補充環境敏感地區查詢之查復機關函文字號、函文影本以及成果。	敬請參閱計畫書附件四。
(二)	依本作業要點，須檢核預定劃設漁電共生之農業綠能專區內農業用地之土地所有權人人數及其應有部分土地面積均達 70%以上同意，且養殖漁業經營者人數及其養殖經營面積均達 70%以上同意，爰請貴公司製作相關清冊（如附件二），俾利審查。	遵照辦理。 依行政院農業委員會養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點規定辦理，意見統計之相關清冊敬請參閱計畫書附件五。	敬請參閱計畫書附件五。
(三)	案內蓄水池的設立涉及整體養殖環境之需求及綠能設施空間配置，請加強說明蓄水池選址之合理性及必要性。	遵照辦理。 經養殖可行性分析，功能性調節蓄水池機制為確保本專案計畫範圍用水來源、水質及用水效率之必要設施，本案蓄水池選址之合理性及必要性分析敬請參閱計畫書專案計畫部分「農業結合綠能可行性評估」之相關設施規劃原則及空間配置。	敬請參閱計畫書第 46 頁至 50 頁。

(四)	請標示案內綠能設施運維通道架設方式及其材質。	遵照辦理。 本計畫綠能設施運維通道架設方式及其材質敬請參閱「農業結合綠能可行性評估」之太陽能光電維護管理計畫。	敬請參閱計畫書第 61 頁。
(五)	請提供本案之饋線規劃。	遵照辦理。 饋線規劃部分敬請參閱「農業結合綠能可行性評估」之饋線路線規劃。	敬請參閱計畫書第 73 頁。
108 年 4 月 18 日府農漁字第 1080082814 號函			
項目	審查意見	回覆說明	與計畫書頁次對照
一、			
(一)	內文第 23 頁說明 102-106 年虱目魚、吳郭魚及白蝦之平均生產量，與所引用之表 3-10 漁業放養量統計年報無關聯性，相同數據在第 41、42 及 43 頁，建議進一步說明。	遵照辦理。 表格內資料來源為行政院農業委員會漁業署，公布的養殖漁業放養查詢平台與漁業統計年報，進行縣市、地區等資料統計計算後的數據。本案場現行業者的實際操作狀況有逐一調查，各項數據會依照年度、養殖者等因素略有調整。表格中的規劃前數據採用漁業署統計數據，規劃後數據有依照現行業者的實際操作狀況做調整。	敬請參閱計畫書第 21 頁至第 33 頁。
(二)	表 3-11 所示，結合綠能設施後養殖魚種放養會減少 15-20%，就以此評估能維持 70% 以上之生產量，尚缺乏直接證據；在第 42 頁亦有相同問題。	敬悉。 本案場會依照現行業者的原養殖魚種進行飼養，因此正向推估魚苗放養減少 15-20%，產量會保持在 70% 以上。結合綠能設施後的養殖情況，目前尚無任何文獻可以直接保證產量，這是一個新型的生產計畫模式，目前只能依照現有數據做相關的產量評估。	敬請參閱計畫書第 66 頁。

(三)	表 4-6 所呈現各養殖物種於結合綠能設施後可提升 5%育成率，建議提出說明及補充佐證資料，目前本所已針對虱目魚及吳郭魚進行漁電共生模擬試驗，其他魚種尚未進行。	敬悉。 本團隊參考行政院農委會漁業署之公告新聞稿及水產研究期刊等資料，評估結合綠能設施後育成率約可提升 5%。	敬請參閱計畫書第 66 頁。
(四)	請再深入提出計畫範圍內目標養殖生物之漁電共生管理及進度之相關內容，以利評估養殖計畫是否可行。	遵照辦理。 本場域主要飼養魚種為虱目魚、吳郭魚、白蝦。場域建造完成後，首先遵循三原策略：原養殖者、原魚塭、原養殖魚種，如此可以將原產業造成的波動減少。	敬請參閱計畫書第 54 頁至第 58 頁。
二、			
(一)	相關同意書之內容應載明係同意作申請綠能專案計畫範圍使用及作綠能設施使用(因兩者並非完全一致)。	遵照辦理。 本團隊已擬定新土地同意書。	敬請參閱附件一
(二)	下列內容建議列入合約書內容，例如： 1.合約執行由誰來確保依約執行 2.合約期間若發生光電事業產權轉移如何處理 3.光電公司若發生倒閉如何處理 4.計劃中目標所列內容應列入合約書 5.施工規劃、施工方式施工要求等 6.合約結束復原作業要求、責任歸屬、如何確保復原工作確實執行 7.合約期間若有土地權利變異如何處理 8.養殖申報作業權利義務 9.相關光電設施發生意外時權責劃分	遵照辦理。 本團隊將擬定養殖合約書，並委由專業農業管理公司(甲方)和持有「養殖漁業登記證」水權狀或魚類批發市場之承銷人資格者、或營業項目包含有「水產養殖業」、「水產批發業」或「水產品零售業」等登記之公司法人(乙方)簽約。 合約內容說明如下： 1. 合約(魚塭之維護及管理責任)之履行應由乙方依合約內容執行。 2. 所有養殖條件合約應被保障，不受產權轉移影響。 3. 規劃由甲方協助尋找新電業商接手。 4. 本計畫主要目標包含下列四點：	敬請參閱附件一

		<p>(1) 維持現行養殖產業生產及與地主、養殖戶建立良好合作模式</p> <p>(2) 藉由太陽光電資金投資，改善整體養殖環境及產能</p> <p>(3) 太陽光電設施之建置必須以對環境及場域之影響降到最低為原則</p> <p>(4) 為產生潔淨有效之太陽能</p> <p>本合約將明列出「漁電共生」魚塭場域管理組織成立之相關規範，確保養殖團隊、地主與養殖戶得建立有效之合作模式。</p> <p>關於魚塭之維護及管理責任，將依照農業發展條例及土地使用管制規則等相關規定，確保依計畫之執行將依照計畫目標推動。</p> <p>5. 將考量案場特性，訂定施工規範及標準，本案基本需可承受七級以上之強震，並能接受平均陣風 14 級，最大陣風 17 級的吹擾。</p> <p>6. 由本團隊負責復原作業。</p> <p>7. 在不影響漁電共生運作前提下，地主可逕行土地權利買賣，惟新地主須承接所有權利義務。</p> <p>8. 由實際養殖者申報。</p> <p>9. 將於本合約中詳擬意外發生之權責劃分。</p>	
(三)	P8 載明排除涉及環境敏感地區之土地，將如何處理？	<p>敬悉。</p> <p>計畫書補充述明涉及環境敏感地區範圍將確實排除於專</p>	敬請參閱計畫書第 10 頁

		區計畫範圍外。	
(四)	P8 70%同意應明確說明。	敬悉。 土地所有權人之同意文件及數量清冊詳列於附件	敬請參閱附件五及計畫書第18頁
(五)	P16 專區是 60.29 公頃還是 85.23 公頃?	計畫書第 16 頁部分數字誤植為示範區域面積,已修正。	敬請參閱計畫書第 11 頁
(六)	P22 土地 340 筆,同意 162 筆,占比多少%?	土地所有權人及養殖戶之清冊及比例彙整於附件一,並於計畫書相關章節補充說明。	敬請參閱附件一、計畫書第 18 頁。
(七)	P23 11%蓄水池選擇原則?蓄水池是否放養、是否放養申報?	<p>1.功能性調節蓄水池配置位置選擇依據:</p> <p>(1)原水庫:依照原有水庫位置,新設光電板,有遮蔽使得水庫蒸發減少維持水溫、水質穩定性。</p> <p>(2)臨近水道:在入水道附近增設水庫,減少抽排水耗能問題,由於大多魚塭進排水道大多是同一條愈接近大排水口其水質交換性大,易將汙染物質往外帶,所抽取之水源較佳,淨化後可分配置養殖池內。</p> <p>(3)養殖或收成不便區域:原有養殖池有少數是「袋地」沒有對外道路,對收成、整地等車輛及重機具不易進出,配合「漁電共生專案」重新調整養殖池區域,將不易操作區域規劃成水庫。</p> <p>2.功能性調節蓄水池會放養工作魚蝦,以維持水質生態穩定。</p> <p>3.功能性調節蓄水池不會放養申報,因為放養工作魚蝦主要目的不是生產、銷售。</p>	敬請參閱計畫書第 46 頁至 50 頁。

(八)	P24 工程施工應辦理說明並公告。施工時段是否協調至多數業者養殖作業收成後。	遵照辦理。 新增工程施作考量原則，施工應辦理說明並公告，並協調施工時段移至多數業者養殖作業完成後。	敬請參閱計畫書第 61 頁。
(九)	P25 計畫中若要委託業者進行維護保養，應進行工作內容及安全維護教育訓練，必要時進行相關保險。	遵照辦理。 設施維護管理、設備檢修保養章節新增原則，針對設施維護管理及檢修保養工作人員將進行工作內容及安全維護教育訓練，並於必要時段投保相關保險。	敬請參閱計畫書第 59 頁及第 62 頁。
(十)	P26 架設於堤岸之設施，是否考慮到作業人車，走道寬度、高度及感電風險。圖 3-19、3-23 將會建設在何種區域。	遵照辦理。 故障維修排除人員須經專業訓練，並穿戴絕緣裝備進行維護保養，如非必要，不得於雨天進行故障排除。	敬請參閱計畫書第 62 頁
(十一)	P28 活動溫棚、水質鑑測設施規劃方式？	補充說明如計畫書。	敬請參閱計畫書第 40 頁及第 45 頁。
(十二)	P37 規劃示意圖與後面個別圖並不一致。	敬悉。 已修正規劃示意圖誤植之情形。	敬請參閱計畫書第 72 頁。
(十三)	P38 6 成回租機制，是否專款專用。	當地養殖戶支付養殖使用之漁場使用費將由養殖團隊管理，做為養殖基金提供維護及改善養殖環境之經費來源。	敬請參閱計畫書第 37 頁至第 38 頁
(十四)	P38 補貼機制之原則、標準及目的為何？	敬悉。 補充說明詳見計畫書內文。	敬請參閱計畫書第 37 頁及第 38 頁。
(十五)	P40 營運期間維護清潔作業之工作守則、作業規範、安全維護及意外保險。	敬悉。	敬請參閱計畫書第 59 頁至第 62 頁。
(十六)	P41 循環水設施？	敬悉。 本計畫不含循環水設施。	--
(十七)	P43 不建議直接殺死池中魚類，建議採用其他方式。	遵照辦理。 未來養殖計畫中，功能性調	敬請參閱計畫書第 48 頁。

		節蓄水池會依照現行情狀做整池清潔，歷時會抽乾蓄水池，池中魚類才會全數捕捉。平時維護水質，採監控水中魚類族群數量及種類，做人為的調整，不會全數撲殺池中魚類。	
(十八)	P43 防風設施建議統一設計、規劃、施工、列入申請附屬設施。	敬悉。 防風棚設計將結合太陽能光電設施搭設，故不列入附屬設施申請項目。	--
(十九)	P44 配合水質監測，搭配遠端警示系統、遠端控制管系、自動啟動系統。	敬悉。	--
(二十)	P44 益生菌、營養飼料、免疫強化物質等物質，使用，需考慮使用權、經費來源？	遵照辦理。 益生菌、營養飼料、免疫強化物質等物質之運用安排將由養殖團隊負責，經費將由當地養殖戶支付漁場使用費籌措之養殖基金專款專用。	敬請參閱計畫書第 37 頁及第 38 頁。
(二十一)	P45 光電設備維護管理作業訂定 SOP，尤其若發生落水及涉及養殖區域、臨田時，必須在最短時間內立即處理。	遵照辦理。	敬請參閱計畫書第 59 頁至第 62 頁。
(二十二)	P46 「飲水」錯字應為「引水」；「工作餘」錯字應為「工作魚」。	遵照辦理。 因章節架構調整，本段落業已刪除。	--
(二十三)	附件七 設計規劃，許多與示意圖設計概念不同，屬池中立柱設計，大量基樁立於養殖池中間，密度相當高，太陽能板遮蔽約達 60~70%，並且並非全部於於蓄水池中，需要進一步明確說明未來養殖管理、收成、整池、曬池方式。	1.池中立柱設計，柱與柱之間間格 4-5 公尺，太陽能板離魚塭底部 3.5-6.5 公尺，這樣的空間適合農作器具整池、曬池操作。 2.原池飼養魚種為虱目魚、烏魚居多，此兩種魚類為表層性魚類，食用浮水型飼料，採用料桶噴料餵飼，魚群會聚集在餵飼區進食，池中立柱設計不影響餵飼管理。 3.池中立柱設計，魚塭底層	敬請參閱計畫書第 54 頁至第 58 頁。

		會採用坡度設計，立柱會設立在斜坡區，收成時會放水減少水體以利作業，此時魚群會由游向低窪地區，漁民在低窪地區進行圍捕即可收成。立柱區若有殘留魚群，則利用拍打水面方式進行魚群的驅趕。	
(二十四)	18 位業者簽同意書對象是東宇綠能與申請單位不同。	遵照辦理。 本團隊將確保新養殖合約同意書簽屬對象統一，避免後續權責歸屬產生疑義。	敬請參閱附件一。
(二十五)	依照漁電共生基本概念，養殖為主，附設太陽能設施，為確認是否有持續進行養殖產業，農政單位對於未來養殖相關紀錄應採取持續查核，建議透過建構雲端系統(或利用有產銷履歷系統之雲端登錄系統)，進行相關紀錄及保存，未來將可有效查核及提供不定期稽核。	敬悉。	--
三、			
-	本公司已於 108 年 2 月 1 日業字第 1088011493 號核發台泥嘉謙綠能股份有限公司「再生能源發電系統併聯審查意見書」，其設置太陽光電發電設備併接至本公司大寮 S/S 69kV 側，並註明須於創設時由電業主管機關核定拱位及併聯容量。考量已取得電業籌設案件，該區域故障電流問題須配合加強電力網工程，本公司將於業者申請電業籌設時就當時電力系統狀況提出說明。	敬悉。	--
四、嘉義區漁會			

無回覆意見

五、嘉義縣養殖漁業生產區發展協會

(一)	<p>依據行政院農業委員會公告的“養殖漁業結合綠能設施專案計畫審查作業要點”明確指示必須是養殖漁民、養殖漁民團體、營業項目登記有水產養殖業之業者，才能具有計畫建議人的身份，進而研擬專案計畫建議書提送給各縣市政府。由此可以解釋養殖漁民才是專案計畫的本位，而不是光電公司與相關光電整合平台的企業體。因此政府必須謹慎審查提送人的身份，與土地租賃契約書的內容是否與此審查作業要點的核心精神相背離，其實重點在於確定原地主與原經營人後續的經營權，以確保其權益。</p>	敬悉。	--
(二)	<p>申請人或單位所提供的土地，如果是向當地漁民承租所得到，在其所提供的土地同意書項目下，政府基於保護漁民權益，應該要審查經法院公證之土地租賃契約書的內容；審查內容是否有違背政府農政的相關法規，及漁民身份或法定基本權益〈如勞保〉是否有被剝奪的可能。</p> <p>如果內容與法令抵觸可視為不當取得，如果內容牽涉到漁民基本權益的喪失，政府應該與漁民進行座談，告知漁民相關資訊，以確保漁民權益不受損害。</p>	敬悉。	--

(三)	<p>申請大面積的專案計畫，應該是光電公司租賃養殖漁民的農業用地進行整體規劃的企劃案；因此政府必須清楚往後漁電共生的經營行為是專屬光電公司所有，還是漁電分屬各自擁有。</p> <p>因此政府必須審查光電公司〈申請人〉的整體施工作業，尤其是設施坐落位置，如果與租賃契約內容跟漁民約訂的項目相違背，則會構成詐欺行為，政府必須把關。〈例如：設施坐落與設施佈置造成養殖戶無法擁有 60%的使用率或根本無法使用〉</p>	敬悉。	--
(四)	<p>綜合各項因素，一般企業租賃養殖農業用地，一期皆以 20 年為限，由於時間太長，政府基於後續引發的養殖產業文化或產業人文生態的改變要有心理準備，而目前仍以保護現有養殖漁民權益為要務，避免日後產生糾紛及抗爭行為。建議政府應與漁民座談，對於專案計畫的施行有以下 10 點疑慮，需要向漁民解釋清楚。</p> <p>1.土地地政資料是否會發生變化</p> <p>2.原有的養殖漁民身份是否會喪失〈會影響勞保〉</p> <p>3.原有養殖登記證是否會易主或面積改變</p> <p>4.原有水權狀是否會改變或如何持續</p> <p>5.未來天然災害或產銷失衡補助權益會如何變化，補助對象為何</p> <p>6.未來土地買賣是否會受限制</p>	<p>敬悉。回覆如下</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.土地地政資料不會發生變化。 2.漁民身分不會改變。 3.養殖登記證會由實際養殖者持有。 4.水權狀亦同，會由實際養殖者持有。 5.會協助漁民申請災害補助，補助對象亦為實際養殖者。 6.土地買賣可進行，但仍受到 20 年租約約束。 7.視災害嚴重程度，且由第三方公證單位釐清責任，再視情況討論如何回復。 8.由實際養殖者申報。 9.災害低利貸款會協助農漁民申請。 10.我司可提供契約版本供政府參考。 	--

	<p>7.如遇天災或因故造成此專案中止如何回復</p> <p>8.每年的放養量申報如何申報，申報人為何</p> <p>9.農地低率貸款是否會發生變化</p> <p>10.政府可否考慮編制統一的契約版本〈租賃金額空白〉，提供給光電公司及漁民，以減少往後的糾紛；甚至提供管道可以讓政府替漁民進行訴訟及代位求償。</p>		
六、			
無回覆意見			
七、嘉義縣義竹鄉公所			
	有關台泥嘉謙綠能股份有限公司漁電共生之專案計畫書規劃本鄉西後寮段、龍蛟潭段龍蛟小段範圍內之土地，既經土地所有權人檢附同意設置之相關證明文件，惟仍需持續作養殖使用。	敬悉。	--
八、			
(一)	如涉及營建工程應依規定於開工前提報事業廢棄物清理計畫書1式2份至本局審查。	敬悉。	--
(二)	涉及營建工程者應依規定於開工前至本局申繳空污費。	敬悉。	--
(三)	如屬空氣污染防治法第一級營建工程之建築工程，應於施工前檢具「營建工地逕流廢水污染削減計畫」申請核准並據以實施。	敬悉。	--
(四)	非屬環保署訂頒「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」之規定範圍，免實施環境影響評估。	敬悉。	--

	理權責單位辦理。		
十一、			
	本案部分土地位屬及緊鄰溪墘排水、新莊排水路設施範圍，建請依用地範圍線退縮 10 米；另請補附用水證明。	敬悉。	--
十二、			
無回覆意見			
十三、			
無回覆意見			
十四、			
(一)	<p>本案前以 107 年 10 月 5 日府農漁字第 1070015783 號函、107 年 11 月 27 日府農漁字第 1070238171 號函及 108 年 2 月 18 日府農漁字第 1080031589 號函請貴公司依說明辦理補正，惟查本次提送計畫內容，尚有未依上開三函文說明完成補正之事項，仍請貴公司依上開函及本次各單位回復意見補正，並於專案計畫建議書前增列「意見回覆說明表」(如府農漁字第 1080031589 號函附件一格式)，逐項敘明補正方式或回覆說明，俾利本案審查。</p>	<p>遵照辦理。 檢附前開公文回覆說明如前。</p>	詳見本彙整表。
(二)	<p>依據 108 年 2 月 22 日行政院農業委員會農企字第 1080206180 號函釋略以：「至綠能設施支撐架向外延伸之上空通道，自屬綠能設施之構造，應視為其附屬設施，一併納入綠能設施以垂直投影計算興建面積，又依容許辦法第</p>	遵照辦理。	

	29 條規定申設之綠能設施，其興建面積應符合容許辦法第 7 條規定，以總面積不得超過申請設施所坐落之農業用地土地面積 40%作整體規劃」，爰請將上述通道之設施配置分佈、材質及面積明列於旨揭計畫建議書內，並納入綠能設施以垂直投影計算之興建面積。		
(三)	另有關申請設置「漁電共生」地面型綠能設施遮蔽率計算方式，請依據 108 年 4 月 16 日農授漁字第 1080708649 號函釋進行計算，並臚列於本專案計畫附件五（計畫區土地清冊及意向彙整表）內，俾利本案審查。	遵照辦理。	詳見附件五。
108 年 7 月 2 日府農漁字第 1080141415 號函			
項目	審查意見	回覆說明	與計畫書頁次對照
一、			
(一)	蓄水池配置之太陽光電板遮蔽面積過大，因設置年限較久，長期下來恐會造成水中植物(例如：藻類)生長有影響，建議監控	謝謝指教。 本案功能性調節蓄水池之規劃仍屬養殖使用之水域，因人為操作使水體生態環境變動較不穩定，一般魚塭內亦無大型水生植物著生。現行生態監測規劃已參考動植物生態評估技術規範、濕地生態環境監測系統標準作業程序等，有陸上動植物調查及水質葉綠素(藻類)分析，對生態及水質環境之監測應屬足夠。	敬請參閱計畫書第 74 頁至 84 頁。
(二)	每半年清理一次太陽光電板模組，就過去針對太陽能熱能的監控落塵經驗，在颱風、梅	謝謝指教。 清洗之頻率訂定，係因參考鄰地案場資料，以及清洗成	敬請參閱計畫書第 59 頁至第 62 頁。

(三)	目前室外型養殖管理的監控數據資料須補充完善，提供後續養殖計畫之參考依據。	謝謝指教。 現階段養殖團隊以現地訪查之形式調查室外型養殖管理之數據資料，惟結合綠能設施後，案場亦會一併設置環境監控裝置，可適當提供養殖計畫作為參考數據來源。	敬請參閱計畫書第 32 頁至第 33 頁。
(四)	審核過後開始施作，而後續是否有持續養殖事業，這部分申請廠商應開放在營運管理期間，讓相關主管機關隨時可前往稽核	謝謝指教。 專區及容許使用計畫審核通過後，營運管理期間將配合相關主管機關稽核作業。	--
(五)	現行劃設範圍評估後，若旁邊未劃入之土地之業者後續想要再參加的話，是否可搭便車再加入，建議後續需思考擴大範圍可行方案。	謝謝指教。 待相關法令制定後遵照辦理。	--
(六)	P22：專案計畫範圍內主要之養殖魚種主要為吳郭魚類(臺灣鯛)，其次則為黑鰻及金目鱸等魚種...，因現行吳郭魚的產值不太符合經濟效益，建議若有其他較好條件，應選擇其他物種。	養殖計畫訂定仍需與現地養殖戶協調溝通，考量在地環境、漁民經驗等，歸納適當之養殖物種。 臺鹽綠能為整合單位，對養殖業者不會進行契作或保證收購，故無法對案場內各養殖物種進行干涉，若漁民提出協助需求會在能力許可下提供協助。	敬請參閱計畫書第 37 頁。
(七)	P12 整體計畫範圍敘述上提到西側邊界係「由沿溪墘大排水至與新庄大排交界處，並往內縮約 400 公尺延農路往南約 450 公尺處。」，敘述內之數字應實際確認。	專區計畫範圍之敘述數字係依照國土規劃地理資訊系統圖台資料丈量，實際數據應依鑑界後之實際成果為準，將於計畫書內文補充說明之。	敬請參閱計畫書第 11 頁及第 16 頁。
(八)	原生種灌木有扛香藤、多花油柑、月橘、冬葵子、野棉花、苦林盤、山煙草、鯽魚膽，未來如有綠美化需求可優先採用。	謝謝指教。 未來綠美化措施將參考委員意見規劃。	

(九)	P38：養殖評估放養減少 15-20%，產量會保持在 70%以上，評估的算法是因人而異；低密度也不一定是產值會比較高的方式。	謝謝指教。 因後續承租給原有養殖業者，每人經營管理不同，僅能依改建後養殖面積*各魚種(漁業年報)為依據推估其產量維持 70%以上。	敬請參閱計畫書第 66 頁。
(十)	P41：工作人員要進入養殖場清洗、檢巡作業時，是否需要每次都需報備這個部分需要再思考一下，若每次都需報備的話，需要建立一個良好的聯繫窗口。另之前有收到資訊，針對發電效率的減少和面板的清潔兩者間的收益評估，或許與現況會有落差，這個可以在後續的執行上再調整。	因案場營運後仍會有養殖行為，為尊重養殖戶，以及確保養殖場域之安全，遂訂定相關規定，而維修與清洗之頻率不高，但仍可依委員意見評估建立相關窗口，謝謝指教。	敬請參閱計畫書第 59 頁及第 62 頁。
(十一)	P43：農業結合綠能係以維護農地採多元利用的方式經營，並在未來假如停止營運(預計 20 年後)，再生能源業者應將土地回復原地形地貌；針對架設的太陽能設施在 20 年後是由誰來負責移除？這東西若統一來做成本可較低，建議應說明由那一方來承諾處置這個設備。	因與地主簽有合約，於返還土地時須依約回復至點交時之狀態，營運電廠之電業商必須負責土地回復事宜，臺鹽綠能則會協助監督。太陽能板之回收則會依照政府之規定，依法辦理。	敬請參閱計畫書附件一。
(十二)	P47：圖 3-27 圖示中有在房舍上建置太陽能板，本案應無在房舍上的建置？請再確認。	謝謝指教。 原圖 3-27 係表示光電板與建物高度對比之示意圖，本案場內無房舍上建置太陽能板之情形，已自計畫書內容刪除避免疑義。	
(十三)	P62：蓄水池裡面是否要做養殖，以我的模擬經驗與立場，再裡面養殖或是水質監測都是還可行的，要把他放進報告中是不反對。	謝謝指教。	
(十四)	P62：工作施作層面、後續營運及維護計畫內容應照報告書	謝謝指教。執行團隊必然會自主管控，確保工程施作及	



	內容確實施作，另外是否能再請第三方來做保證及監控。	契約履行。	
三、			
(一)	希望在地沒反對之下，可以很順利的把這個案子提往中央，但是需要符合一些先決條件，報告書應再修正完善，以利提送；報告書資料中，感覺團隊裡沒看出養殖專業內容。	謝謝指教。	--
(二)	P17：現況說明：表 3-4 產量、產值、平均價僅以嘉義縣整體資料。未就現行規劃場域與嘉義縣是否有差異進行描述，要設置專區應就專區裡面的特性製表，應補充說明比較。	因官方資料來源（漁業統計年報）僅統計到嘉義縣層級，而計畫書 p19-p22 即有針對布袋鎮及義竹鄉之細部資料描述。	敬請參閱計畫書第 21 頁至第 33 頁。
(三)	P19：表 3-6 平均育成率，既然有 102-106 年平均資料，請問育成率為什麼只有單一數值，後面沒有正負比？育成率的計算方式並沒有提出，表格中的魚種內容為何沒有呈現鱸魚，反而呈現出鯉科、鰻科，是不是未針對本案呈現相關資料？	遵照辦理。 育成率之計算方式為：依據漁業署放養查詢平台查得之放養隻數/(統計年報產量/上市體型)推估得知，因為放養平台及統計年報均無提供誤差區間之數字，故育成率之計算為單一數值，。	敬請參閱計畫書第 21 頁至第 33 頁。
(四)	P26：環境及生態監測，一年僅做 2 次監測似乎不足，較無法說服；另外生態監測也沒有對養殖池做說明，目前報告書中並未看出淡水池、鹹水池或是半淡鹹水持在整個區域佔有多少比例的條件呈現。	生態監測之目的係為確保案場開發對生態影響之評估，因係長期監測數據，且維持至少 20 年，每年兩次之調查(每次 4 天 3 夜)有其代表性。養殖池因屬養殖作業區域，生態擾動過大，對其進行生態監測意義不大，惟案場建置後會設有長期環境監測儀器(水質等)，可作為養殖環境變化之依據。	--
(五)	P.37:(1)嘉義縣養殖現況說明(本案場主要養殖魚種)，本處的育成率跟 P19 頁的養殖率兩	謝謝指教。 已遵照意見修改，詳如計畫書。	敬請參閱計畫書計畫書第 21 頁至第 33 頁。

	處數值並不相同。		
(六)	表 3-18 含上市體型，但是從後面的收穫上市體型和放養量的體型計算(P75)前後對照，會讓人覺得矛盾存在，再例如：P38「原單位面積(每公頃)年生產量以民國 102 年至 106 年之平均值，虱目魚年平均生產量約 449.94 公噸，這樣一公噸的魚塭可放養到 44 萬尾的虱目魚？數據正確性應再重新檢討。	計畫書所載之 449.94 公噸為地區總產量，若以上市體型 1 斤(0.6 公斤)計算，地區總產量約為 75 萬尾，再除上養殖面積 50 公頃，每公頃產量約為 1.5 萬尾。若換算推估之育成率，則放養量約為 3.6 萬尾/公頃，尚在單養虱目魚之合理範圍，惟報告書內容恐有語意不清之處，酌予修改，謝謝指教。	敬請參閱計畫書第 27 頁至第 33 頁。
(七)	表 3-19、表 3-20 寫到養殖物種，為何會列入泰國蝦、草魚、烏魚，是否因為未來專區內規劃要養殖這些魚種？	原表 3-19、表 3-20 之統計數據現調整至養殖經營計畫之漁場現況調查章節表 4-2 彙整，調查魚種為現況調查專區範圍內既有養殖物種，惟計算產量時因養殖數量較少予以忽略。本案場現況主要飼養魚種為吳郭魚及虱目魚混養白蝦，其餘養殖物種有草魚、烏魚、泰國蝦、鰻魚等為混養魚種。 臺鹽綠能為整合單位，對養殖業者不會進行契作或保證收購，故無法對案場內各養殖物種進行干涉，若漁民提出協助需求會在能力許可下提供協助。	敬請參閱計畫書第 37 頁。
(八)	P43；土地回復原狀，這個也是很重要的承諾，是否可確實做到「土方不移入移出，以達土方平衡」原則，依現行要加固堤岸、堤岸下方斜坡，都需要土方，這樣土方要從哪裡來？再生能源業者應將土地回復原地形地貌，應如何回覆面積這麼大的土地？後續說明應	土地回復原狀係依與地主簽屬之合約進行，原則以回復至點交時之狀態為主。 整故塭堤所用之土方以塭池底土為主，因塭池面積相對較大，土方平衡對養殖操作影響甚微。相關土方之平衡會於土木設計時，務求以土方不進出為原則進行規劃。	敬請參閱計畫書第 62 頁至第 65 頁。

	要再清楚表達說明。		
(九)	<p>P44：現行法規似乎並未開放水面型的漁電共生申請，若要做水面型的漁電共生應要先做過試驗之後才可以做相關的設計，後續請再查證；另外蓄水池是養殖用地，把他拿來當蓄水池是否就可認定並非養殖池嗎？就法規上並非就可以這樣認定；若是認為是養殖池的一部分其覆蓋面積就應受 40% 限制。</p>	<p>謝謝指教。</p> <p>本專區計畫係依「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」第 29 條辦理，惟依據 106 年 9 月核定之「太陽光電 2 年推動計畫(修正版)」之政策目標(屋頂型：3GW、地面型：17GW)，地面型太陽能設施係指利用推動建置太陽光電發電設備，活化現今較無利用之土地，另將鼓勵開發水域空間包含水庫、滯洪池、埤塘、魚塭等設置太陽光電。故依前述政策精神，地面型太陽能設施項目應包含支架型及水面型太陽光電設備。</p> <p>依據非都市土地使用管制規則附表一(各種使用地容許使用項目及許可使用明細表)規範，水產養殖設施為養殖用地容許使用項目，又依據申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法第 21 條附表四(水產養殖設施分類別規定)，蓄水池及養殖池同屬室外水產養殖生產設施，故應無法規容許使用之限制。</p> <p>因本案申請具依申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法辦理，故仍受 4 成遮蔽之限制，惟 4 成遮蔽之判定依據農委會函釋，係以整體綠能設施坐落相連之地號判定，而非單一養殖池。</p>	--

(十)	P45：蓄水池裡面要養白蝦作水質生態穩定，其實已經有養殖之事時，並不是蓄水池的功用，定義應該要再說清楚。	謝謝指教。 關於魚塭是否視為養殖池主要係針對其功能性判斷，若主要功能為調節周邊養殖池之水質、水量等，則視為功能性調節蓄水池，期內養殖之物種一則密度不高，二則不予積極管理，僅作為工作魚或是附加收益之來源。	--
(十一)	P45：依報告書中並沒有辦法看出專區內的養殖魚種類型是吳郭魚、虱目魚、金目鱸、黑鰻或烏魚...，報告書的前後都沒有一致的說法。也沒有規劃出未來要發展的魚類或那些魚類是適合在漁電共生的情形下發展的，報告書中應要列出說明。	謝謝指教。 本案場現況主要飼養魚種為吳郭魚及虱目魚混養白蝦，其餘養殖物種有草魚、烏魚、泰國蝦、鰻魚等為混養魚種。惟臺鹽綠能為整合單位，對養殖業者不會進行契作或保證收購，故無法對案場內各養殖物種進行干涉，若漁民提出協助需求會在能力許可下提供協助。	敬請參閱計畫書第 37 頁。
(十二)	P46：文章內容中有提到開啟溫棚抵禦寒流造成池水低溫，防範養殖物死亡(養殖溫棚架設示意圖詳見圖 3-22)，但試圖 3-22 並非文中要呈現的圖片，請修正。	謝謝指教。 本案養殖溫棚架設示意圖係結合光電設施與活動溫棚架，光電設施工程標準設計圖為容許使用申請項目，現階段無成品圖示，故示意圖為防風設施之示意。	敬請參閱計畫書第 40 頁至第 45 頁。
(十三)	P48：內容有提到吳郭魚會在池底挖穴產卵的習性，提醒建議若柱子有進到池中，吳郭魚一定會在柱子旁邊挖洞，所以設施要避免吳郭魚挖洞的話需全部都要離水。	謝謝指教。 因臺灣鯛之習性，故繁殖季節養殖戶需定期修整堤岸，清理魚塭、填補底層之之空缺，以維持養殖池深度及結構強度，配合本案綠能設施的規劃工程於土堤邊坡夯實塭體結構，除強化光電設施之結構外更得以避免掏空土堤。	--
(十四)	P52：水面型的太陽能光電養殖魚類，目前有在進行相關試	謝謝指教。 已於計畫書內文修正用詞。	敬請參閱計畫書第 46 頁

	驗，對於環境和水質的影響，包括藻類、細菌...還不是一個明確的結果，但在文章中直接寫出「水面型設備僅有遮蔽部分水域日照，無發現對水中生物有特殊影響」並不洽當。	功能性調節蓄水池上方綠能設施會降光照使得藻類生長受限，其功用為可低濃度藻水可用於其它養殖池降低老化藻水濃度避免環境變化倒藻現象發生。平日僅使用 1 台水車使功能性調節蓄水池內池水流動避免水質惡化。	
(十五)	在報告書中太過於強調要在蓄水池中要鋪設水面型太陽光電，這是不是符合專區設置的條件原則，應再釐清。	謝謝指教。 本專區計畫係依「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」第 29 條辦理，惟依據 106 年 9 月核定之「太陽光電 2 年推動計畫(修正版)」之政策目標(屋頂型：3GW、地面型：17GW)，地面型太陽能設施係指利用推動建置太陽光電發電設備，活化現今較無利用之土地，另將鼓勵開發水域空間包含水庫、滯洪池、埤塘、魚塭等設置太陽光電。故依前述政策精神，地面型太陽能設施項目應包含支架型及水面型太陽光電設備。	--
(十六)	P57:表 3-21 閒置土地為"0.00"和簡報"0.01"並不相同，請確認。	閒置土地之定義係指土地空置，且尚無特定用途者。 根據民國 103 年國土利用調查資料分析，專區範圍內閒置土地面積為 0.0049 平方公尺，因僅取小數點至第 2 位，故表內顯示 0.00。	敬請參閱計畫書第 20 頁。
(十七)	P69:地下水水源，現在應都無法取得地下水水源的使用權，所以文章內應避免。	遵照辦理。	
(十八)	P70:(4)降低溶氧，減少放養量，此標題為負面影響，應修正寫法。	敬悉，已調整章節標題。 此部分為表達，若場域狀況不良，降低溶氧量會使可放養量一併下降，未來之養殖	敬請參閱計畫書第 42 頁。

		計畫需注意水池之溶氧設備管理。	
(十九)	P74：關於養殖魚種的養殖方式說明不夠詳細，例如虱目魚的放養密度敘述太過籠統，看不出來虱目魚飼養為淺坪式、深水式等詳細資料。	本區之虱目魚養殖具為深坪式養殖，放養密度為每公頃 10,000 至 20,000 尾，補充修改於計畫書	敬請參閱計畫書第 54 頁至第 55 頁。
(二十)	P78：本案申請水質改善設施並非「循環水」請修正；現行方案是否將蓄水池當作廢水處理的池子，表達需要清楚說明。	敬悉。 因章節架構調整，本部分業已刪除。	--
(二十一)	建議報告書中應完整表達養殖團隊的專業及敘明養殖團隊的背景說明，使報告書內文中數據是經過認證加持的。	敬悉。 因章節架構調整，本部分業已刪除。	--
(二十二)	可行性評估，內容應提升專區現況了解的資料以及專區架設太陽能板之後所產生的變化、效益，這才是可行性評估想看到的內容。	謝謝指教。 已修正養殖可行性評估內文，漁場規劃前後評估、漁場規劃後變動因素與因應辦法，詳見計畫書內文。	敬請參閱計畫書第 86 頁至第 88 頁。
四、 			
(一)	簡報中有提到專區內有溪墘大排水及新庄大排水，部分土地在排水區段，屆時設施需要退縮最少 10 米以上，確切的距離需要辦理土地鑑界。	遵照辦理。 後續辦理專區範圍土地鑑界，將釐清範圍線與治理計畫線之關係，若有調整之必要將依照相關法規規定辦理。	
五、 			
(一)	P42：發現異常狀況通報之 48 小時內進行緊急叫修，這個時間並不符合緊急原則，建議縮短時程以預防災害情事發生。	相關維護管理具訂有標準作業流程，日後案場建置完成亦會依實際辦理情形、審查委員意見調整維運計畫、確立相關聯繫管道及業務整合窗口，確保第一時間內可因應案場發生之狀況作出處理。	敬請參閱計畫書第 59 頁至第 62 頁。

(二)	若因外力或天然災害使得輸電線路掉落池中，會不會造成危險；工作人員都會作安全措施，那漁民在池中工作時是否也需要作安全措施？	輸電線路在規劃配置中原則上以地下管線，符合臺電安全絕緣措施規範，電線不會裸露在空氣或是水池。 另輸電線路僅太陽能設施發電時會有電力，外力或災害發生時太陽能板若產生故障，應無發電之情形。	
六、			
(一)	本案維運通道未計入綠能設施投影面積，請補正。	因目前維修通道之設計為可拆卸式透光菱形格柵網，非固定基礎之設施，是否計入遮蔽面積之計算仍應與相關部會研析。	
(二)	參考「農田水利會灌溉蓄水池設置太陽光電設施管理原則」，蓄水池太陽能板覆蓋面積不得超過 50%，本案蓄水池綠能設施配置覆蓋比率似有超過蓄水池池水面積 50%，如何證明不影響蓄水池水質及平日養護。	功能性調節蓄水池上方設施會降光照使得藻類生長受限，其功用為可低濃度藻水可用於其它養殖池降低老化藻水濃度避免環境變化倒藻現象發生。平日僅使用一台水車使功能性調節蓄水池內池水流動避免水質惡化。	
(三)	建議漁電共生專區內，後續經營管理導入智慧養殖，促進產業升級。	謝謝指教，智慧農業管理等技術可參酌納入未來漁場管理之發展，拓展案場漁業生產之經濟效益。	
(四)	依照本次簡報資料所示，專區內部分塹堤堤岸將加寬，並放置設施，將導致原有魚塹養殖面積減少，且是否為水產養殖所需，請加強說明；另加寬後之堤岸，尚可車輛通行且設置有固定基礎，後續應申請容許使用，項目為「農路」，其所占面積需計入農業設施總面積中。	謝謝指教。 依照場域初步排版規劃，並無加寬塹堤、新設塹堤之情形，僅為加固塹體，避免堤岸崩塌，為改善水產養殖環境之必要措施。	

「嘉義縣義竹鄉西後寮段、龍蛟潭段龍蛟小段及布袋鎮上江山段漁電共

生之農業綠能專區」專案計畫審查委員會意見單			
項目	審查意見	回覆說明	與計畫書頁次 對照
一	p.20 表 3-6，虱目魚平均收成體型 1 斤/尾、吳郭魚 0.8 公斤/尾、白蝦 50 尾/斤，單位請一致。	統一修正為公斤/尾，虱目魚體型 0.6 公斤/尾、吳郭魚 0.8 公斤/尾、白蝦 0.012 公斤/尾。	見計畫書第 30 至第 31 頁。
二	p.21 表 3-6 呈現各養殖物種育成率之意義為何？是否意在表示設置太陽光電設施後有助於提高育成率？但後續章節無提及相關內容。	計畫書第 21 頁及第 22 頁表 3-6 係本團隊依據漁業生產資料與養殖漁業放養量推估計算得之， 育成率之呈現係為提供現況資料作為後續養殖規劃之參考數據 ，非為表示後續太陽光電設施影響育成率之用。	--
三	p.19 表 3-3 及表 3-5，養殖面積不一致。以虱目魚為例，表 3-2 面積(102 年)為 2001 公頃，但表 3-5 之放養面積為 2171 公頃。並建議虱目魚生產及放養要將成魚及魚苗分開計算。	計畫書第 18 頁表 3-3 為行政院農業委員會漁業署漁業統計年報內之數據；計畫書第 19 頁表 3-5 為行政院農業委員會漁業署養殖漁業放養查詢平台內之數據， 面積不同係因出自不同官方數據之平台所致。 根據 <u>行政院農業委員會漁業署養殖漁業放養查詢平台</u> 資料，放養查詢平台有分無填寫、魚苗培育、種魚繁殖、中間養殖、成魚養成這幾個統計數據， 本場域皆為成魚養成。 因 <u>行政院農業委員會漁業署漁業統計年報</u> 有漁業生產量、水產養殖面積、魚貝苗產量及價值這三項統計數據， 但水產養殖面積部分數據並無分成魚苗與成魚養殖面積 ，故在計算上建議使用本計畫的原先表格。	見計畫書第 25 頁至第 31 頁。

四	p.41 表 3-15, 規劃後將增設“功能性調節蓄水池”14 口, 而從, 而從 p.54 圖 3-28 蓄水池分布圖上所標示之蓄水池數似不只是 14 口, 且蓄水池水體面積及佔比亦不止 3.64 公頃及 7%。	計畫書第 61 頁圖 3-31(原圖 3-28)之蓄水池分布僅係示意蓄水池之分區及供給水路線, 其中部分蓄水池依據養殖戶討論規劃, 亦有蓄水、虱目魚養殖輪作之可能, 最後規劃養殖池共 111 池計 39.2 公頃, 蓄水池共 14 池計 7.09 公頃, 而輪替用池 3 池計 4.83 公頃, 共 128 池 51.12 公頃, 相關數據修正如計畫書第 43 頁表 3-16。	見計畫書第 46 頁及第 50 頁。
五	計畫書內述及因設置蓄水池放養面積僅減少 7%, 所以應能維持產能不低於 70%。但若蓄水池佔比面積應遠不止 7%(3.64 公頃)(從圖面大致計算可能有 15 公頃以上), 除非在蓄水池內蓄養魚蝦, 否則如何維持產量 70%? 還是有其他維持產能的規劃?	承委員意見四, 修正後之蓄水池占總水域面積比例為 13.87%(蓄水池面積 7.09 公頃, 養殖池面積為 44.03 公頃), 若蓄水池不進行放養行為, 其餘養殖池在維持原養殖模式之情況下, 尚可維持 7 成產量。	見計畫書第 72 頁。
六	同上, 若蓄水池有部分實際上是要放養魚蝦, 而蓄水池上光電板遮蔽率為 100%, 應洽詢主管機關是否可從事養殖。	本案場蓄水池之遮蔽因有維修通道、鋪排間距等因素, 遮蔽率約為 70% (30%透光)。而蓄水池原則上不進行放養行為, 僅供養殖調節用水、淨化水質等功能使用。惟為維持水質狀況, 會適量飼養工作魚種作淨水之用。	--
七	p.79, “太陽能板採棚架支撐為主”, 但於蓄水池上是架設浮動式光電設施, 請補充及修正。	本案場之太陽能板採棚架式支撐架為主, 部分蓄水池因塭堤高低落差大, 棚架式之立柱不易施作, 故輔以水面型浮筏式太陽能板, 共計 5 池, 相關內文已修正如計畫書第 86 頁。	見計畫書第 46 頁至第 50 頁。
八	p.60 圖, 圖示不清楚, 如紅色小格、藍色小格、藍綠相間條	紅色小格: 東西向立柱型太陽能板	見計畫書第 72 頁。

	紋、棕色條紋等，各代表什麼？	<p>藍色小格：南北向立柱型太陽能板</p> <p>藍綠相間條紋：水面型太陽能板</p> <p>棕色條紋：修整之主要道路。修正圖例如計畫書第 67 頁及 90 頁。</p>	
九	基地設置蓄水池後，各養殖池入水是否由蓄水池來供應？若是如此，應有進、排水系統之整體性規劃。	<p>養殖池水之水源優先由蓄水池來供應，相關進排水規劃示意如圖 3-31。</p> <p>考量原圖可能標示不清，修改供給水方向之箭號顏色供委員詳視。蓄水池進排水設計原則將以本示意圖為標準，惟本計畫將養殖戶意見為優先，若後續進入工程設計階段養殖戶提出相關意見，將會與養殖戶討論設施細節並調整工程計畫。</p>	見計畫書第 50 頁。
十	p.46 請再說明及估算土方處理方式，如每養殖池或整個基地可能變動數量及調撥與回復之規劃。	<p>土方以現地土方平衡為原則，提供預定土方平衡之作法供委員參考：</p> <ol style="list-style-type: none"> 利用測量資料建立場域 3D 模型。 進行規劃後之場域整地成果建模。 填方、挖方等之土方平衡基本設計與計算。 土方平衡圖像化與數據摘要表呈現。 <p>相關計算之方法示意流程圖補附如計畫書第 51 頁至第 53 頁，若本場域土方經計算後尚無法達到平衡時，會依相關規定提出申請，合法移入土方施作，本案不會有土方移出等情事。</p> <p>惟本案因尚未進入容許申請、土木細部設計之階段，</p>	見計畫書第 62 頁至第 65 頁。

		尚無各池土方平衡的計算結果可提供。	
十一	p.77 請說明注水管可用紗布網袋能發揮想要之功能及為業界常用之方法嗎？	注水管利用紗布阻隔進水時之雜質、雜物係本案場養殖戶原本即具有且經常使用之設置，故在後續案場規劃亦納入設計之中。	--
十二	請補充說明或提供本規劃專區內養殖生物分別以種類為區別所規劃之養殖池面積、口數、放養量、養殖期程、養殖模式或管理模式。	本案場規劃後虱目魚（混養白蝦）共 93 池計 29.9 公頃、虱目魚蓄水池輪作共 3 池計 4.83 公頃、吳郭魚共 18 池計 9.3 公頃，功能性調節蓄水池共 14 池計 7.09 公頃，詳如表 3-16 及圖 3-19。 臺鹽綠能股份有限公司 僅為管理者之角色，養殖場域實際之經營者仍為原養殖戶，加上太陽能板遮蔽對魚類養殖之影響有限（甚或更佳），因此養殖期程、模式均配合原養殖者維持既有之做法，並無改變。	見計畫書第 54 頁至第 58 頁。
「嘉義縣義竹鄉西後寮段、龍蛟潭段龍蛟小段及布袋鎮上江山段漁電共生之農業綠能專區」專案計畫審查委員會意見單			
項目	審查意見	回覆說明	與計畫書頁次對照
一	p.61『B.蓄水池結合綠能設施機制』之章節敘述，”預計於蓄水池鋪設水面型太陽能光電設施”，但於 p44 之圖 3-19 與 p.67 圖比對來看，蓄水池並非全部鋪設水面型太陽光電設施，有部分是鋪設立柱型光電設施。建議修正。」	謝謝委員指正，已修改本文如下： (本計畫)規劃於蓄水池鋪設立柱型及水面型太陽能光電設備。功能性調節蓄水池 14 池中，水面型光電設施預計鋪設 6 池，其餘 8 池則為立柱型設施。	見計畫書第 46 頁至第 50 頁及第 72 頁。
二	p.67 及 p.90 圖之棕色斜線區標示為”配電場用地”，其佔地面積為何？該用地是否可進行養殖？因該地亦被規劃為	棕色斜線區面積為 10,000m ² 。 該用地原為預定配電場使用，惟配電場用地已於近期	見計畫書第 72 頁。

	虱目魚及虱目魚蓄水池輪替池 (p.44, 圖 3-19)。	變更設計調整他處，原計畫書內文已經過修正，僅圖示因疏漏未及修改，謝謝委員提醒配合修正。該用地現規劃為虱目魚及蓄水池輪替池使用，修正如報告書 p.70。	
三	p.84-85『C.放養』，虱目魚苗每公頃放養密度 10000-20000 尾，p.85 第 10-11 行，每季每公頃可收穫 15000-25000 斤，若以收穫體型 1 尾斤來看，亦謂育成率大於 100%？且每公頃收穫 15000-25000 斤換算為公噸是 9-15，此數值與表 3-6 之虱目魚生產量 2.77-7.07 公噸/公頃/年之數值不符；諸如此類，請再加強規劃前後產生之變化及效益評估之論述。	本段提及之數值均為現況漁民訪談調查而得之實際數值，各漁民及各養殖池之狀況均有不同，是以會和官方之漁業統計年報數值略有出入。 惟本報告撰寫時，立意以現場實際狀況作為養殖相關之評估，忽略養殖計畫數值前後一致性，致使數據無法對照之誤。因未來檢核產量係以官方數據為主，故衡量現地實際狀況與官方數據後，修改相關數據如下：虱目魚苗每公頃放養密度 10,000-20,000 尾；每公頃收穫 6,000-11,000 斤 (3.6-6.6 公噸/公頃)，亦即若以收穫體型 1 斤來看，育成率約 60%，對照經漁業統計年報及漁業放養平台所算得之嘉義縣平均育成率（表 3-11：44±19 %、表 3-11-1：成魚養殖 59±26 %）應尚在合理推估之範圍內。	見計畫書第 25 頁至第 31 頁、第 54 頁至第 55 頁。
四	p.84『B.注水』，請再確定”紗布網袋”之用詞及功能。	紗布網袋為當地漁民慣用稱呼，實際照片如下。其材質為塑膠編織之紗網，功能係當從溝渠注水至魚池時，可隔絕水中雜質、雜物等。避免造成困擾，已把紗布字眼移除。	見計畫書第 54 頁、第 56 頁。

			
五	<p>依據 108 年 2 月 22 日行政院農業委員會農企字第 1080206180 號函釋略以：「綠能設施支撐架向外延伸之上空通道，自屬綠能設施之構造，應視為其附屬設施，一併納入綠能設施以垂直投影計算興建面積」，爰請依本府 108 年 4 月 18 日府農漁字第 1080082814 號函、108 年 7 月 2 日府農漁字第 1080141415 號函農業處意見，將相關設施計入綠能設施投影面積，俾利後續審查。</p>	<p>遵照辦理。</p> <p>本案設計並無向外延伸之上空通道設計，採用的維運通道為一可拆卸式之透光菱形格柵網，不具備水泥及支撐架等固定基礎，應得不計入綠能設施之投影面積計算之中。若為固定支撐式之上空通道，自應依函辦理計入投影面積。</p>	--

目錄

壹、前言	1
一、計畫緣起	1
二、政策目標	2
三、計畫目標	4
四、運作模式說明	5
五、辦理程序	6
貳、法令依據	8
參、建議推動範圍（含設置意願）	9
一、計畫區位及範圍	9
二、土地資料	13
三、土地利用現況	16
四、環境敏感與限制發展地區查詢	18
五、區內養殖漁民或養殖漁民團體及業者意願之相關文件	18
肆、養殖經營模式結合之可行性	19
一、養殖場域現況分析	19
二、漁電共生之養殖經營模式	34
三、養殖場域優化	39
四、養殖產量試算	66
五、場域管理及引進新技術	67
伍、設施空間配置圖	71
一、規劃設計流程	71
二、規劃範圍場域配置	72
陸、饋線可行性評估	73

柒、其他應備文件	74
一、環境生態調查計畫及監測計畫	74
二、電力開發協助金機制	85
捌、預期效益	86
一、養殖效益	86
二、太陽光電效益	86
三、結論	86
附件一 租賃契約書範本、土地使用同意書及養殖戶同意配置確認書	
附件二 法人登記證明文件影本	
附件三 土地登記謄本	
附件四 環境敏感地區查詢結果	
附件五 計畫區土地清冊及參與意向彙整表	
附件六 饋線計畫相關管理機關(構)同意文件	
附件七 各養殖區域功能性調節蓄水池配置圖	
附件八 生態監測公司登記證明文件	

圖目錄

圖 1-1	計畫目標圖	5
圖 1-2	運作模式說明圖	6
圖 1-3	農業經營結合綠能設施申請程序	7
圖 3-1	計畫範圍示意圖	12
圖 3-2	計畫區位示意圖	12
圖 3-3	土地權屬分布示意圖	13
圖 3-4	土地使用分區示意圖	15
圖 3-5	土地使用地編定示意圖	15
圖 3-6	計畫範圍周邊現況示意圖	16
圖 3-7	計畫範圍周邊現況照片圖	16
圖 3-8	專案範圍套繪國土利用調查圖	17
圖 3-9	現況土地使用面積比例圖	18
圖 4-1	示範規劃範圍示意圖	19
圖 4-2	示範規劃場域現況正射影像	20
圖 4-3	義竹布袋地區養殖使用土地分布情形	22
圖 4-4	現況養殖產業基礎設施	22
圖 4-5	民國 98 年至 106 年義竹鄉與布袋鎮虱目魚放養面積與單位面積放養量折線圖 ..	23
圖 4-6	民國 100 年至 106 年義竹鄉與布袋鎮虱目魚平均價折線圖	23
圖 4-7	民國 100 年至 106 年義竹鄉與布袋鎮吳郭魚放養面積與在池放養量折線圖	24
圖 4-8	民國 100 年至 106 年義竹鄉與布袋鎮吳郭魚平均價折線圖	24
圖 4-9	規劃範圍養殖物種分布圖	32
圖 4-10	太陽能設施工程示意圖	40
圖 4-11	養殖作業與綠能設施規劃示意圖	41
圖 4-12	太陽能板架設塹堤及功能性調節蓄水池上規劃示意圖	41
圖 4-13	太陽能設施工程（防風棚搭建）示意圖	45
圖 4-14	養殖防風網設施架設示意圖	45
圖 4-15	太陽能板設施與捕撈作業示意圖	45
圖 4-16	立柱型太陽能設施工程示意圖	47
圖 4-17	功能性調節蓄水池太陽能板設置示範圖	47
圖 4-18	功能性調節蓄水池分布區位示意圖	50
圖 4-19	示範場域規劃前後養殖物種分布圖	58
圖 4-20	常見故障情形示意圖	60
圖 4-21	叫修與故障檢修作業流程	61
圖 4-22	護坡、擋土設施及維修通路設計構想示意圖	63
圖 4-23	土方平衡規劃流程示意圖	65
圖 5-1	規劃設計流程	71
圖 6-1	饋線路線規劃示意圖	73

圖 7-1	義竹段水質採樣與水域生物調查測站位置圖	77
圖 7-2	義竹段水質採樣與水域生物調查測站現況	78

表目錄

表 1-1	太陽光電 2 年推動計畫推動類型及目標	2
表 2-1	本計畫與申請容許使用辦法對照表	8
表 3-1	土地權屬綜理表	13
表 3-2	土地使用分區及使用地編定現況表	14
表 3-3	土地使用現況面積表	17
表 4-1	土地使用現況面積表	20
表 4-2	民國 102-106 年嘉義縣漁業生產量綜整表	26
表 4-3	民國 102-106 年嘉義縣漁業生產產值綜整表	27
表 4-4	民國 102-106 年嘉義縣養殖放養量綜整表	27
表 4-4-1	民國 102-106 年嘉義縣養殖放養量綜整表(成魚)	28
表 4-4-2	民國 102-106 年嘉義縣養殖放養量綜整表	29
表 4-5	民國 102-106 年嘉義縣平均育成率綜整表	30
表 4-5-1	民國 102-106 年嘉義縣平均育成率綜整表(成魚)	31
表 4-6	計畫範圍各池功能彙整表	32
表 4-7	規劃範圍口池數與水體面積調查表	33
表 4-8	規劃範圍養殖漁業放養量統計表	33
表 4-9	場域規劃前後規劃範圍內口池數與水體面積推估表	57
表 4-10	場域規劃前後範圍單位面積年漁業生產量推估表	66
表 4-11	場域規劃後規劃範圍單位面積年漁業生產量百分比推估表	66
表 4-12	養殖經營永續發展方案彙整表	68
表 7-1	各生物監測項目之調查時間與方法總表	77
表 7-2	義竹各調查站位置一覽表	77
表 7-3	義竹段水質分析結果	79
表 7-4	義竹段水質重金屬分析結果	79
表 7-5	2018 年 10、12 月嘉義縣義竹鄉各文蛤養殖池區塊樣站大型底棲無脊椎動物群聚 多樣性指數表	80
表 7-6	義竹段水域生物調查成果一覽表	84

壹、前言

一、計畫緣起

為響應民國 91 年通過之「環境基本法」、及 2025 年非核家園之政策目標，經濟部業於民國 106 年 4 月提出修正後之「能源發展綱領（核定本）」以引導能源轉型。綱領中明確訂定本國未來能源發展之四大目標為「能源安全」、「綠色經濟」、「環境永續」以及「社會公平」等。又在能源轉型所創造之綠色能源類型中，以地面型太陽光電系統所需之土地最具規模，在考量土地價格因素及土地利用多元性之條件下，農業用地已成為發展綠色能源之主要土地來源之一。

為推行前開政策，行政院農業委員會（以下簡稱農委會）於 108 年 5 月 8 日修正「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」，其中第八章並規定有關農業用地於不變更土地使用分區及使用地編定之前提下；容許設置太陽光電設施之內容。又依上開辦法第 29 條，申請非附屬設置於農業設施之地面型綠能設施，應於直轄市、縣（市）主管機關或國營事業所定推動農業經營結合綠能之專案計畫範圍內，並符合其計畫措施。又該專案計畫範圍依據行政院農委會 108 年 1 月 24 日發布之「行政院農業委員會養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點」第四點，得由養殖漁民、養殖漁民團體或營業項目登記有水產養殖業之業者擬具專案計畫建議書並備齊相關文件報請土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關為擬具專案計畫之參據。

綜上所述，本專案計畫係由建議人台泥嘉謙綠能股份有限公司依照「行政院農業委員會養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點」第 4 點之規定擬具專案計畫建議書，並於 107 年 9 月 13 日報請本府審查，經 107 年 10 月 5 日、107 年 11 月 27 日、108 年 2 月 18 日及 108 年 4 月 18 日共計 4 次初步書面審查後，業邀集相關專家學者於 108 年 6 月 24 日召開本案之實質審查會在案，會中已獲致委員具體建議，並請建議人確實修正完竣，由本府依照「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」之相關規定擬具專案計畫函送農委會審查。

二、政策目標

根據 106 年 9 月核定之「太陽光電 2 年推動計畫（修正版）」所指，預計於民國 114 年逐步達成設置目標量 20GW，其中屋頂型為 3GW、地面型為 17GW，且預先於民國 107 年達到 1.52 GW 之設置容量。

如表 1-1 所示，其推動策略初期以屋頂型設置，並逐步推動地面型大規模開發進行，屋頂型包含現有公有房舍屋頂、農業設施、住宅之外，亦加速中央公有、國營事業、政府捐贈之法人、工廠、農業設施等；地面型則主要為利用較無經濟價值之土地，如已無商業性用鹽之鹽業用地、9 成以上為農地，且部分區域不利於耕作之地下水管制區第一級管制區（即嚴重地層下陷地區）、已封存之垃圾掩埋場等各類型場域，利用推動建置太陽光電發電設備，活化現今較無利用之土地，另將鼓勵開發水域空間包含水庫、滯洪池、埤塘、魚塭等設置太陽光電。

表 1-1 太陽光電 2 年推動計畫推動類型及目標

類型	設置標的	105/7-107/6 目標 (GW)
屋頂型	中央公有屋頂	0.0600
	工廠屋頂	0.1800
	農業設施	0.4500
	其他屋頂	0.3650
地面型	鹽業用地	0.0700
	地下水管制區第一級管制區	0.2000
	水域空間	0.1500
	掩埋場	0.0300
	其他土地	0.0150
合計		1.5200

資料來源：太陽光電 2 年推動計畫

惟欲於民國 107 年達到 1.52GW，依台電統計資料，至民國 106 年底全台太陽能發電量約為 1.38GW，距目標尚缺 0.14GW；未來若欲達成太陽光電民國 114 年的設置目標（20GW）更是有 18.62GW 之成長空間。日後供給地面型光電設施發展之土地需求勢必增加，並朝向以不利農業經營之土地及本計畫基地之水域空間為最主要設置標的，達到綠能應用及愛護、活化土地之雙重效益。

鑒於「容許使用辦法」已率先針對能源趨勢調整立法內容，允許在不影響農業經營之前提下，於農業設施屋頂或農地上設置，與「太陽光電 2 年推動計畫（修正版）」所訂之屋頂型、地面型相互呼應。且綠色能源於政策面之推動已行之有年且目標明確。

本計畫即依循「容許使用辦法」第 29 條規定，以嘉義縣義竹鄉及布袋鎮共計 77.03 公頃之土地申請劃設「農業經營結合綠能之計畫範圍」。盼藉此計畫範圍內之農業用地結合太陽光電設施，達成農電共享雙贏之政策目標。

三、計畫目標

漁電共生之核心概念為農漁為本、綠能加值，在友善養殖環境之前提下，利用太陽能創電的同時提升在地養殖產業之經濟價值，達到環境生態優先、漁民生存優先及在地意願優先。

本計畫規劃整合太陽光電投資商、養殖戶及地主，結合養殖漁業經營與綠能設施，以漁電共生方式達到改善養殖場域、提升漁業養殖效率、土地多元利用及發展綠能產業之目標。

因此，本計畫因應前述漁電共生之核心概念，優先考量「當地養殖產業之持續經營」，減低對周邊環境之負面衝擊，在環境友善之原則下執行本計畫，最後才是產出潔淨的太陽能，故本計畫目標共有四大面向：

（一）維持現行養殖產業生產以及與地主、養殖戶建立良好合作模式

本計畫依循土地管理與再生能源相關規範，在維持農地農用的原則下設置太陽光電，故維持現況養殖產業生產與當地養殖戶權益應優先於太陽光電設施之建置，並與當地地主及養殖戶建立良好合作關係，在彼此互助下達到養殖漁業經營與綠能設施結合所產生之綜效。

（二）藉由太陽光電資金投資，改善整體養殖環境及產能

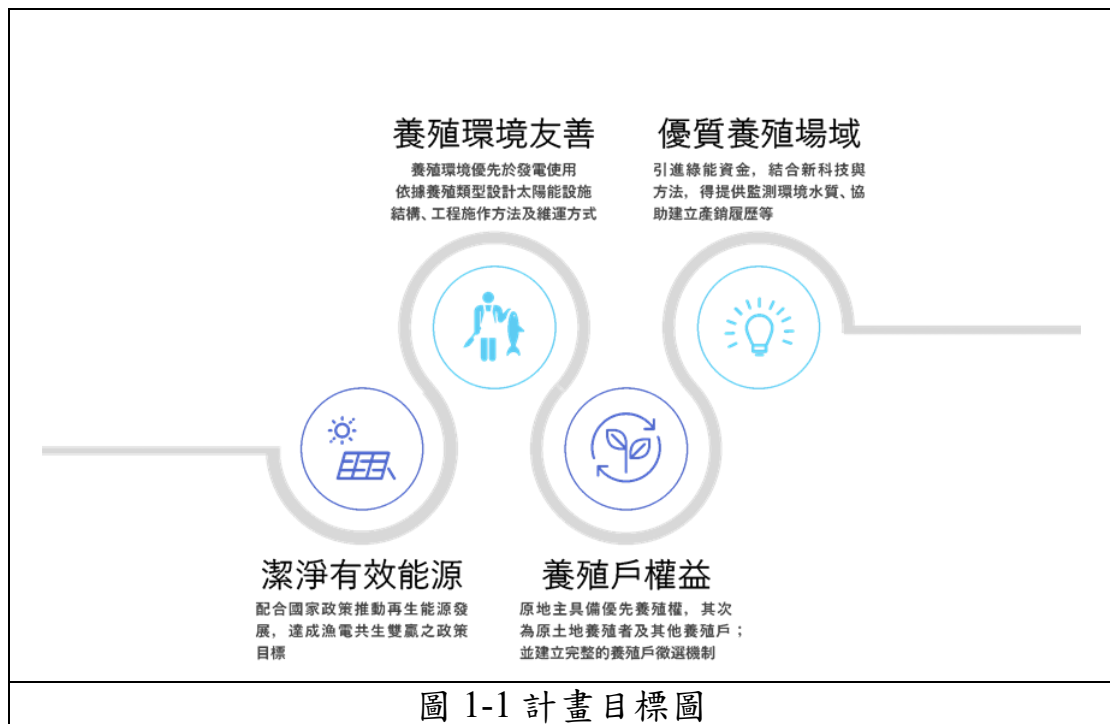
藉由太陽光電之設置，有助於引進相關設備與資金，穩固魚塭塹堤、強化整體養殖場域，本計畫亦協同養殖團隊及養殖戶意見研議兩項產業所需設備結合之可能性，促使設備能夠多元利用，未來電廠營運後，得提供較新的科技與技術應用於養殖管理，其中包含水質環境監測、數據資料共享、產銷履歷建立等，亦能提高漁產的食品安全。

（三）太陽光電設施之建置必須以對環境及場域之影響降到最低為原則

太陽光電建置相關工程所用之材料及工法應經過嚴格的評估把關，減少任何可能對環境產生之負面影響。在結構體配置上，也會考量日後養殖活動之便利性，應降低太陽光電系統之建置與營運對環境和養殖場域之影響，創造永續經營之模式。

（四）產生潔淨有效之太陽能

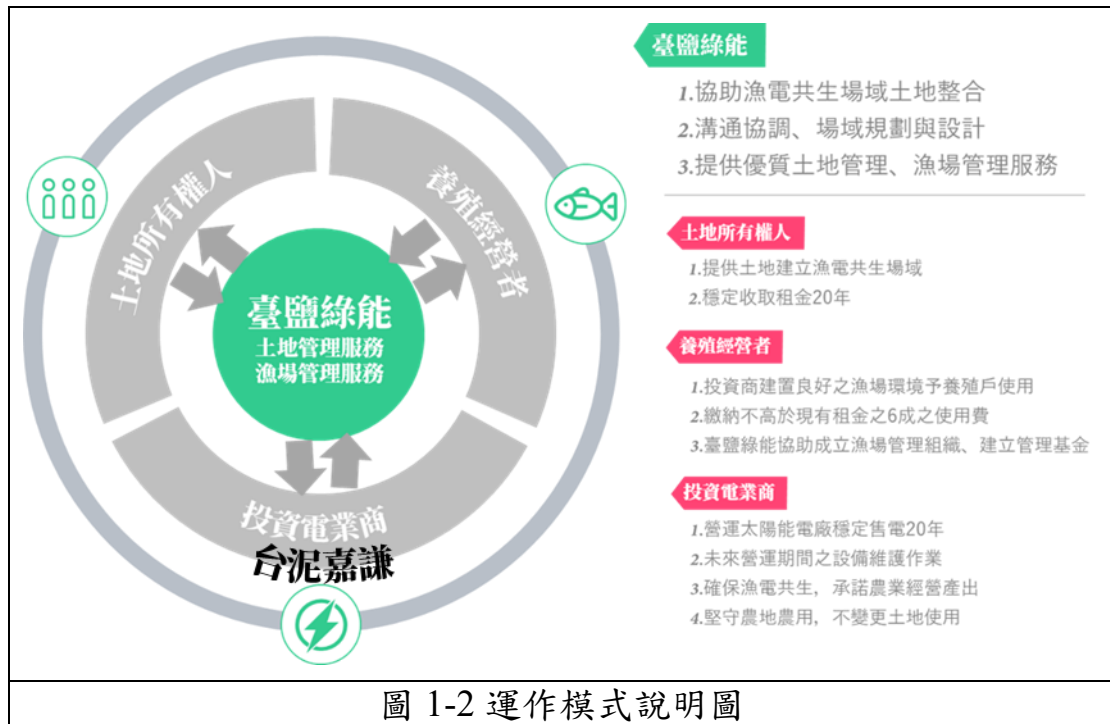
本計畫以維護當地養殖產業發展及周邊環境資源為優先，而後才是藉由太陽光電之設置產生潔淨有效的再生能源，在不減少農業使用土地之前提下，協助國家政策推動再生能源發展。



四、運作模式說明

漁電共生之運作因應當地養殖產業之特性，將涉及土地所有權人、養殖經營者、投資電業商等三方，惟交涉之事務遍及土地契約、漁場規劃、鋪排設計...等層面，且彼此間環環相扣，為避免本計畫因溝通不當致使窒礙難行，本專案計畫將由臺鹽綠能股份有限公司(簡稱為臺鹽綠能)作為土地所有權人、養殖經營者以及投資電業商(台泥嘉謙綠能股份有限公司)三方之整合平台，並同時身兼各階段之土地管理服務及漁場

管理服務之角色，以協助漁電共生場域土地整合、場域規劃與設計之溝通協調並提供優質土地管理及漁場管理服務，實際養殖行為仍是由在地養殖者為主，臺鹽綠能僅以管理者之角色協助漁場修繕及養殖技術之指導或更新。而投資電業商除於規劃階段與臺鹽綠能共同研商電場設計，亦為始營運後之電場管理者。臺鹽綠能之平台功能與各參與者之關係詳如圖 1-5。



五、辦理解序

依據「容許使用辦法」第八章第 27 條之規定：「依再生能源發展條例第 3 條第 1 項第 1 款所定太陽能設施，具備結合農業經營條件，得設置於農業用地」，並依容許使用辦法第 29 條及第 30 條規定申請綠能設施之容許使用者，搭建基樁應以點狀方式施作，不得改變原地形地貌，並維持適當日照穿透，以避免影響土壤地力，且不得影響鄰地之農業使用與生產環境。

本計畫主要係以運用農業土地結合綠能設施發展，故依「容許使用辦法」第 29 條之規定：「非附屬設置於農業設施之綠能設施，除位於第 30 條規定之區位者外，應於直轄市、

縣（市）主管機關所定推動農業經營結合綠能之專案計畫範圍內，並符合其計畫措施。」擬具農業經營結合綠能之專案計畫，並敘明其計畫推動區位範圍、當地農民與能源業者設置意願、設施結合利用之規劃及農產業可行性評估、計畫內相關設施之空間配置等事項，送中央主管機關審查核准；日後符合範圍及措施者，申請與農業經營相結合綠能設施之容許使用，應依「容許使用辦法第4條之規定」，向土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關提出：其經營計畫應敘明農業經營與綠能設施之結合情形(辦理程序詳見圖 1-3)。

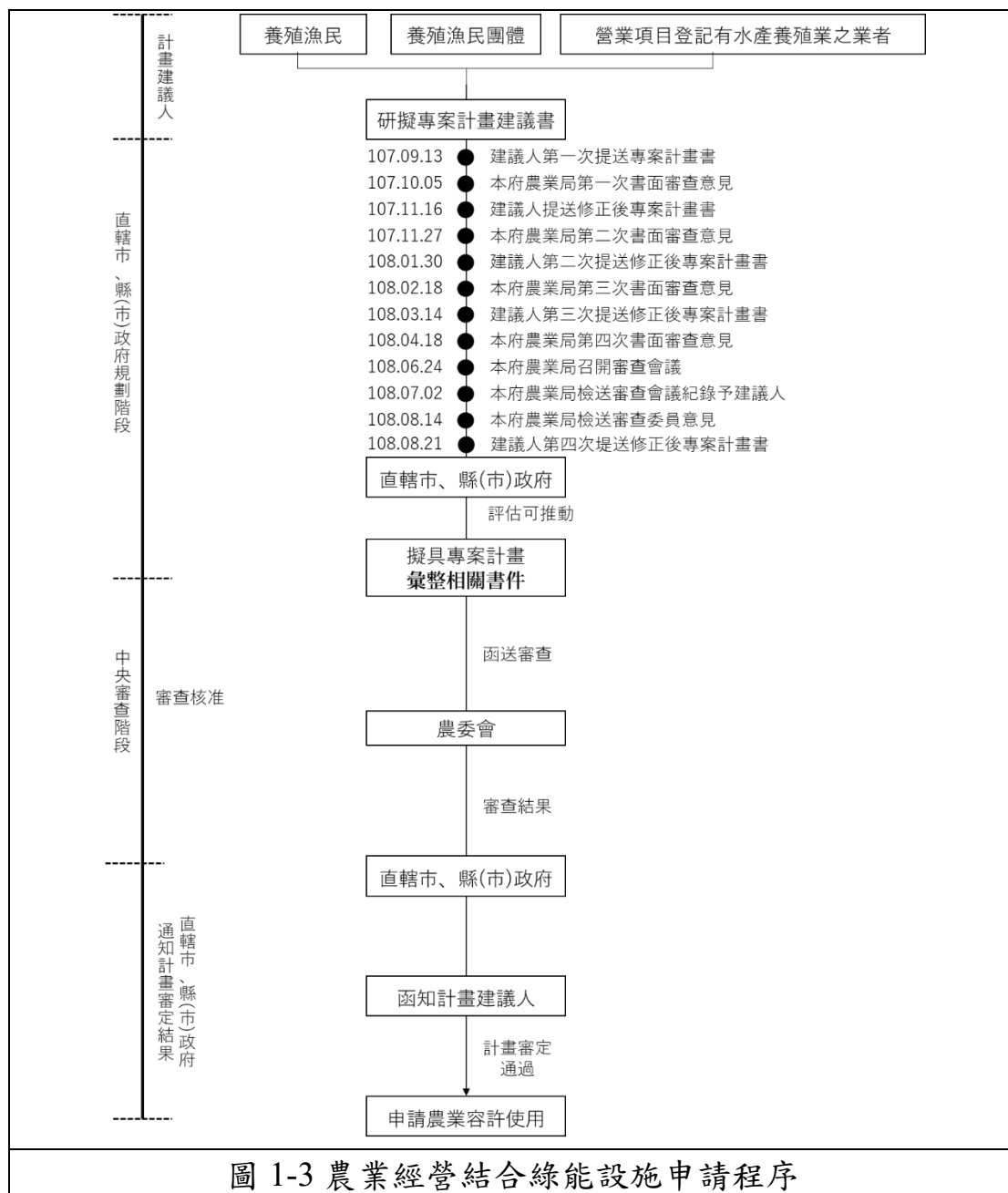


圖 1-3 農業經營結合綠能設施申請程序

資料來源：養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點，行政院農委會，108 年 1 月。

貳、 法令依據

本計畫依容許使用辦法第 4 條、第 29 條規定之書件內容，一併擬具農業經營結合綠能之專案計畫及容許使用經營計畫供主管單位審查，期加速行政流程。

表 2-1 本計畫與申請容許使用辦法對照表

條次		條文內容	本計畫執行內容
總則	第 4 條	申請農業用地作農業設施容許使用，應填具申請書及檢附下列文件各三份，向土地所在地之直轄市或縣（市）主管機關提出： 一、申請人之國民身分證影本；屬法人者，應檢具法人登記證明文件影本。 二、經營計畫。 三、最近一個月內土地登記謄本及地籍圖謄本。但能申請網路電子謄本者，免予檢附；屬都市土地者，應另檢附都市計畫土地使用分區證明。 四、設施配置圖，其比例尺不得小於五百分之一。但申請畜牧設施者，其比例尺不得小於一千二百分之一。 五、土地使用同意書。但土地為申請人單獨所有者，免附。 六、其他主管機關規定之文件。	未來申請人如符本計畫所劃之範圍與措施，得依照容許使用辦法第 4 條，向嘉義縣政府農業局提出申請。
	第 6 條	申請農業用地作農業設施容許使用，有下列情形之一者，不予同意： 一、申請有應補正事項，經通知申請人限期補正，屆期仍不補正。 二、經營計畫內容顯不合理，或設施與農業經營之必要性顯不相當。 三、未符合非都市土地使用管制規則有關土地分區使用或用地編定類別容許使用項目及許可使用細目之規定。 四、申請容許使用之面積或其他申請內容未符合本辦法規定，或申請人經營之其他農業用地或農業設施有閒置未利用或未符合規定使用之情形。 五、妨礙道路通行。 六、妨礙農田灌溉或排水功能。 七、申請水產養殖設施之養殖池或水禽飼養用水池無法取得合法用水。 八、申請水產養殖設施之養殖池或水禽飼養用水池，該申請場址產生之土資源需要外運或屬採取土石後遺留有坑洞情形。 九、違反其他土地使用管制相關法令規定。 申請農業用地作農業設施容許使用，有影響農業產銷之虞者，得不予同意。	本計畫之推動區位範圍應參考申請容許使用辦法第 6 條之規定，包含以現況已有農業經營設施、取得合法水源、以及未來工程施作避免土石方資源外運之情形。
	第 7 條	申請本辦法所定各項農業設施，其所有農業設施總面積，不得超過申請設施所坐落之農業用地土地面積之百分之四十。但有下列情形之一者，不受百分之四十之限制： 一、依畜牧法申請畜牧設施。 二、依都市計畫法申請農業產銷必要設施。 三、依本辦法申請之農業生產設施、室外水產養殖生產設施、室內水產養殖生產設施。 四、第九條、第十條及第三十條規定。 興建農舍之農業用地，其農業設施及農舍之興建面積，應一併納入農業設施總面積計算。 於本辦法中華民國九十八年三月十六日修正施行前，已依法取得容許使用之農業設施，得不受第一項所定百分之四十之限制。	本計畫依據容許使用辦法第 29 條之規定，申設農業經營結合綠能之專案計畫，故於相關設施之空間配置應參照容許辦法第 7 條之規定，所定之各項農業設施其設施總面積，不得超過申請設施所座落之農業用地土地面積之百分之四十。
第八章 綠能設施	第 27 條	本辦法所稱綠能設施，指依再生能源發展條例第三條第一項第一款所定太陽能、風力及非抽蓄式水力設施。 前項綠能設施具備下列條件之一者，得設置於農業用地： 一、結合農業經營。 二、減緩嚴重地層下陷地區之農業用地地層持續下陷。 三、避免受污染農業用地生產或經營特定農產物，影響食品安全。 依第二十九條及第三十條規定申請綠能設施之容許使用者，搭建基樁應以點狀方式施作，不得改變原地形地貌，並維持適當日照穿透，以避免影響土壤地力，且不得影響鄰地之農業使用與生產環境。	本計畫需敘明之農業經營與綠能設施結合利用規劃，應參照容許使用辦法第 27 條之規定，屬結合農業經營的條件，並於未來工程施作不得改變原地形地貌、且維持適當的日照穿透，以及避免影響鄰近之農業使用與生產環境。
	第 29 條	非附屬設置於農業設施之綠能設施，除位於第三十條規定之區位者外，應於直轄市、縣（市）主管機關所定推動農業經營結合綠能之專案計畫範圍內，並符合其計畫措施。 直轄市、縣（市）主管機關依前項規劃者，應先擬具農業經營結合綠能之專案計畫，並敘明下列事項，送中央主管機關審查核准： 一、計畫推動之區位範圍。並應說明當地農民與能源業者之設置意願。 二、農業經營與綠能設施結合利用之規劃及農產業可行性之評估說明。 三、計畫內相關設施之空間配置。 符合第一項範圍及措施者，申請與農業經營使用相結合綠能設施之容許使用，應依第四條規定，向土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關提出；其經營計畫應敘明農業經營與綠能設施之結合情形。	為本計畫申設農業經營結合綠能之專案計畫之法令依據。

參、建議推動範圍（含設置意願）

一、計畫區位及範圍

為維護農業經營環境之完整性，以及確保養殖漁業經營結合綠能成效，本計畫區位選定原則依「養殖漁業經營結合綠能設施之專案計畫提審作業機制」指導，基地面積應達 25 公頃以上(含)(養殖魚塭面積占 60%以上)，且符合整體發展之規劃為原則，但位於既有之養殖漁業生產區者，得以 10 公頃以上(含)(養殖魚塭面積占 60%以上)為原則。

計畫目標係以現況養殖經營結合太陽能設施，促進土地多元利用。參照非都市土地使用管制規則、容許使用辦法等相關規定，選擇區位時應考量土地現況使用條件、原地主及養殖戶意願、周邊生產環境之品質和產業所需資源之合法性，故計畫區位選定原則可歸納為以下三大面向：

（一）範圍篩選原則

1. 應為農地並具備基礎養殖條件

參照《容許使用辦法》第 6 條規定，土地不得為閒置利用且不得造成現況農產銷之影響，因此區位範圍內之土地類型必須是已具備基礎養殖條件的養殖用地為主，並且必須包含擁有合法水源、非汙染地等，以及在設置區位方面不得影響周邊其他土地為原則。

2. 非屬第一級環境敏感地區

本計畫範圍區位選擇上優先考量環境敏感地區因素，為求謹慎本案擴大環境敏感地區查詢範圍，業經各環境敏感地區主管機關以航測會字第 1079004667 號、航測會字第 1079004628 號及航測會字第 1079004629 號函覆，查詢範圍包含嘉義縣布袋鎮上江山段 1023 地號等 202 筆土地、嘉義縣義竹鄉西後寮段 313 地號等 43 筆土地及嘉義縣義竹鄉龍蛟潭段龍蛟小段 1183 地號等 137 筆土地，詳細查詢成果詳見附件四

計畫範圍篩選已排除實質涉及第一級環境敏感地

區之範圍，以避免日後設施建置行為對於整體環境產生不可逆之衝擊。惟考量已與建議人簽約之養殖戶權益，本計畫範圍仍保留部分涉及區域排水設施範圍之地號，並於設施配置之規劃自主退縮以符合相關法規規定，確保開發行為不涉及環境敏感地區。

（二）設置意願

為使本計畫太陽光電設置能夠與地方成為長期合作夥伴的關係，考量地方民眾權益下，所選之區位必須以地主、養殖戶均有意願，並以取得範圍內農業用地之土地面積及土地所有權人數 70% 以上同意。

（三）產業可行性評估

1. 養殖可行性

本專區範圍內共計 286 筆土地。而本計畫預期先於專區內採已具備土地同意書之土地作為綠能專區示範場域，土地包含義竹鄉龍蛟潭段龍蛟小段 958 地號等 36 筆土地、義竹鄉西後寮段 282-7 地號等 31 筆土地及布袋鎮上江山段 1 地號等 95 筆土地，共計 162 筆土地(面積約 60.99 公頃)進行初步場域規劃。

規劃後經評估養殖面積減少比例約 13.87%，減少之養殖水體將轉作為功能性調節蓄水池優化區域內養殖環境。故雖因本專案計畫之設立而減少相關養殖面積，惟其減少面積所涉及之養殖數量對整體產業結構影響甚微，初步評估後，產量應仍維持原有之 70% 以上（評估數據見 p.66）。

2. 未來工程施作可行性

考量日後專案工程之可行性以及成本效益，區位的選擇需要具備有合理的饋線建設方案。

(四) 計畫範圍

依據區位劃定原則，並經土地所有權人與能源業者之意見徵詢，本計畫劃設農業經營結合綠能設施之推動專案計畫範圍位於布袋鎮與義竹鄉交界處，即義竹鄉龍蛟村北側附近。計畫範圍內有 286 筆土地，面積約 77.03 公頃，範圍北側邊界為鄉道嘉 22 線，西側邊界則由嘉 22 縣道沿溪墘大排水(縣管區域排水)至與新庄大排交界處，並往內縮約 400 公尺沿農路往南約 450 公尺處¹。而東側及南側邊界則以明顯、可通行之農路及產業道路為界。整體計畫範圍排除貫穿本計畫範圍之新莊大排水，詳細範圍參見圖 3-1。

對外交通方面，經由嘉 22 鄉道向東約 2.8 公里可銜接省道台 19 線，往南可通往義竹市區與鹽水、學甲等地區，往北可通往朴子、六腳等地區；經由嘉 22 鄉道向西約 7 公里可至省道台 61 線(西部濱海快速公路)，通往附近沿海鄉鎮地區，參見圖 3-2。

¹專區計畫範圍距離數據係依照國土規劃地理資訊系統圖資丈量，實際數據應依鑑界後之測量成果為準。



圖 3-1 計畫範圍示意圖

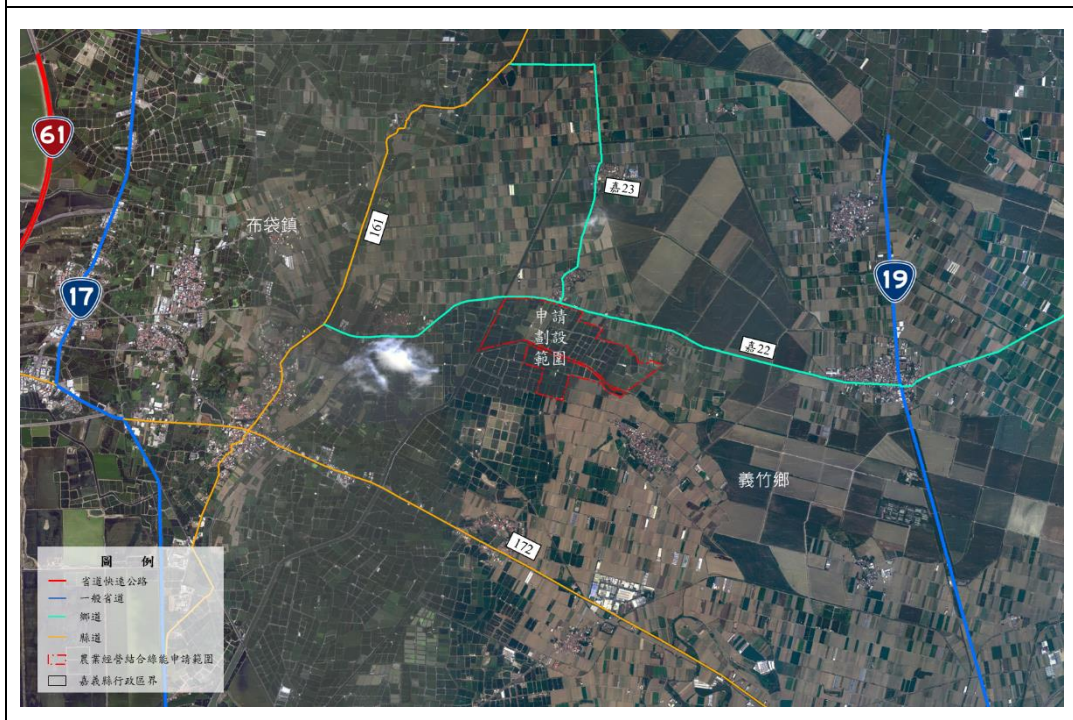


圖 3-2 計畫區位示意圖

二、土地資料

(一) 土地範圍及權屬

計畫範圍共計 286 筆土地，土地權屬多為私有土地，共計 236 筆，所佔比例達 94.55%，範圍內公有土地計 45 筆，比例約 3.66%，另公私共有土地計 1 筆，比例約 0.18%，臺灣嘉南農田水利會有土地計 4 筆，比例約 0.79%。整體而言各權屬土地間之分布分明，各宗供養殖使用之土地則均為私有土地，土地權屬分布及比例詳見圖 3-3 及表 3-1。

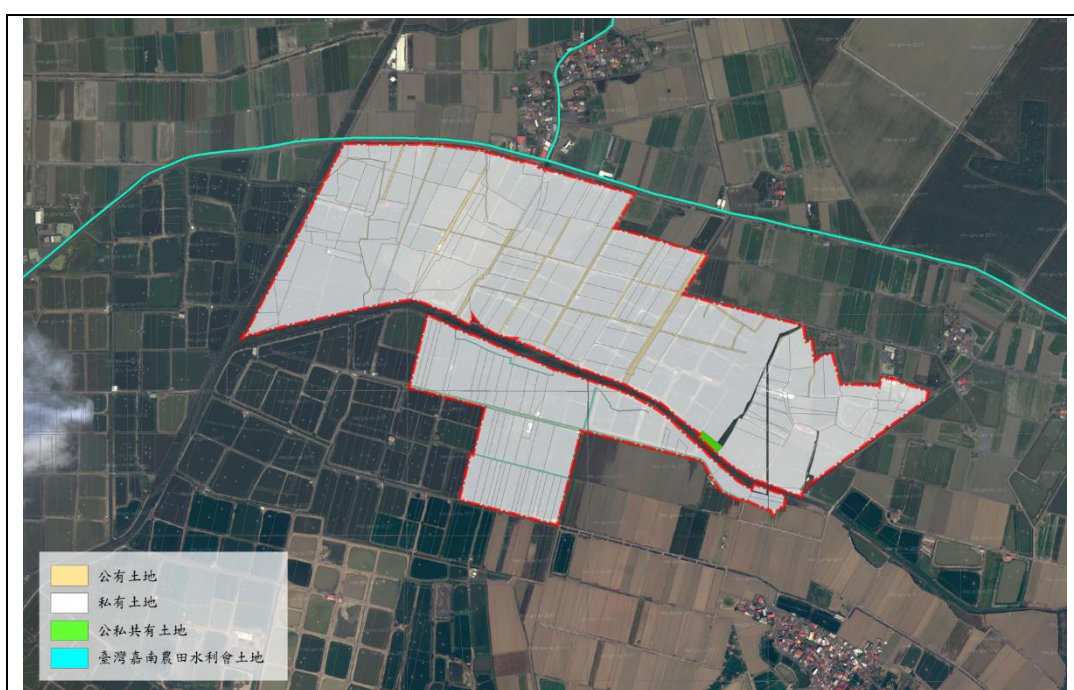


圖 3-3 土地權屬分布示意圖

表 3-1 土地權屬綜理表

權屬	面積（公頃）	比例(%)
公有土地	2.82	3.66
公私共有土地	0.14	0.18
臺灣嘉南農田水利會	0.61	0.79
私有土地	72.83	94.55
查無資料	0.63	0.82
合計	77.03	100.00

(二) 土地使用分區及使用地

計畫範圍計 286 筆土地共 77.03 公頃；土地使用分區皆為一般農業區，使用地編定共 5 種，包含養殖用地面積共計約 68.51 公頃，所占比例 88.94%，農牧用地共計約 4.35 公頃，所占比例 5.65%，水利用地面積共計約 2.45 公頃，所占比例 3.18%，交通用地面積共計約 1.08 公頃，所占比例約 1.40%，特定目的事業用地面積共計約 5.13 平方公尺，所占比例約 0.0007%(詳見圖 3-4、圖 3-5 及表 3-2)。

表 3-2 土地使用分區及使用地編定現況表

土地使用分區	使用地編定	面積(公頃)	比例(%)
一般農業區	養殖用地	68.51	88.94
	農牧用地	4.35	5.65
	水利用地	2.45	3.18
	交通用地	1.08	1.40
	特定目的事業用地	0.00	0.01
	小計	76.40	99.18
查無資料		0.63	0.82
合計		77.03	100.00

註：專區計畫範圍包含特定目的事業用地 0.0005 公頃，面積因小數點進位原因顯示 0.00。

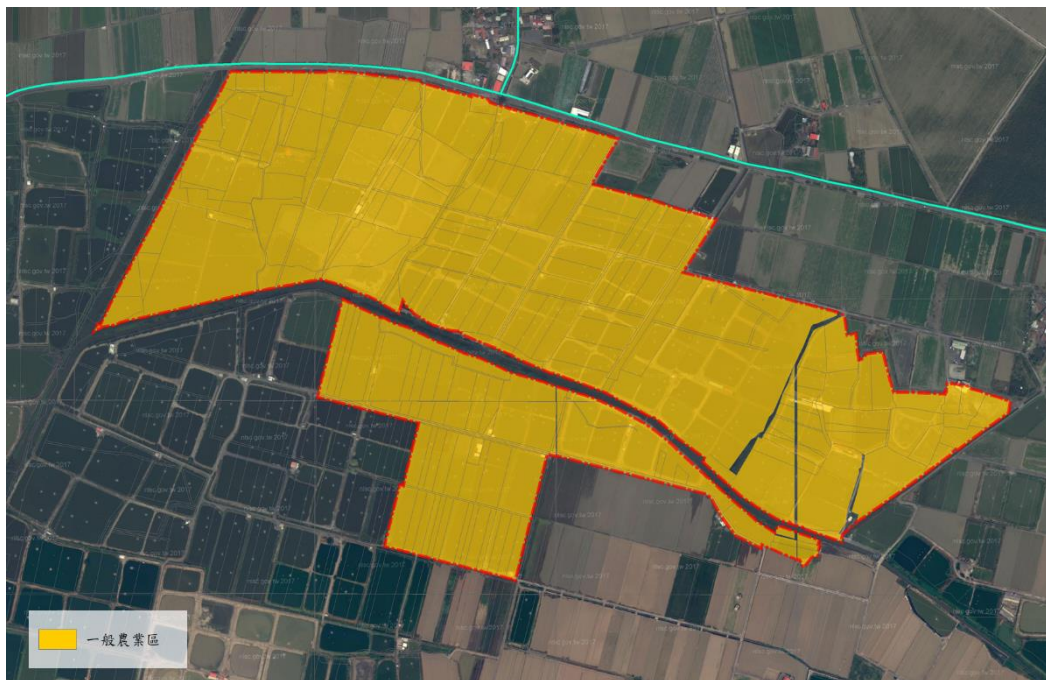


圖 3-4 土地使用分區示意圖

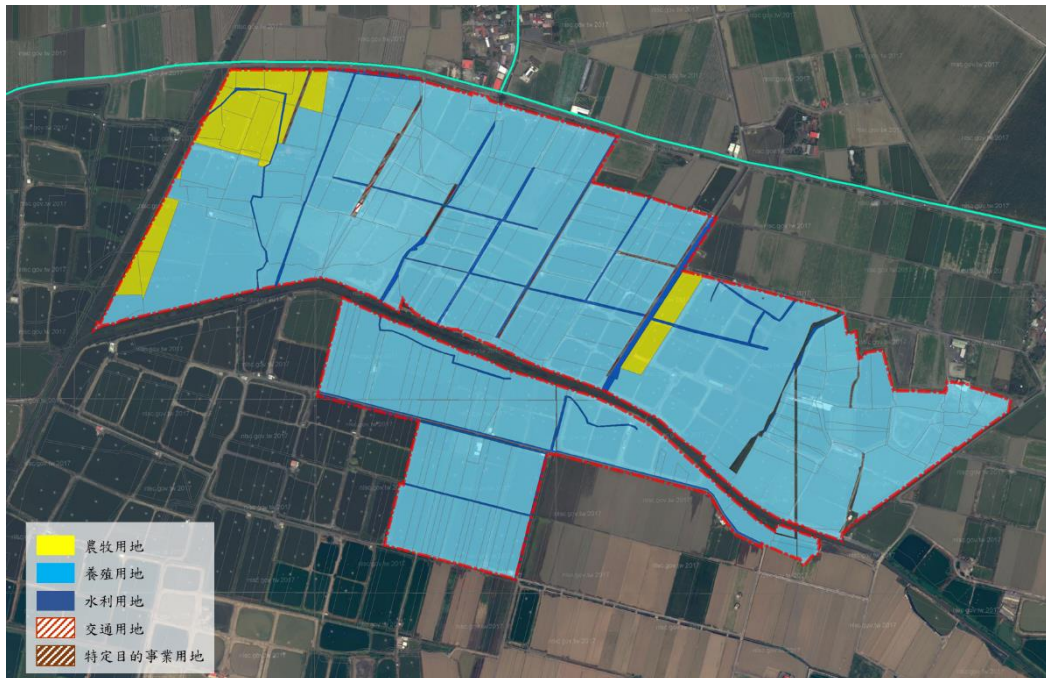


圖 3-5 土地使用地編定示意圖

三、土地利用現況

本計畫範圍面積為 77.03 公頃，範圍北側邊界為鄉道嘉 22 線，西側邊界則由嘉 22 縣道沿溪墘大排水(縣管區域排水)至與新庄大排交界處，並往內縮約 400 公尺沿農路往南約 450 公尺處²。而東側及南側邊界則以明顯、可通行之農路及產業道路為界。位於布袋鎮新吉庄聚落、義竹鄉東寮聚落及義竹鄉龍蛟聚落所包圍之區域中點，除穿越計畫範圍之新莊大排水外，西側有溪墘大排水，計畫範圍周邊均以養殖魚塭及水道使用為主，另有少部分農業使用分布於鄰近區域，參見圖 3-6 及圖 3-7。



圖 3-6 計畫範圍周邊現況示意圖



圖 3-7 計畫範圍周邊現況照片圖

²同計畫書 P.11 註腳 1。

本計畫範圍藉由套繪 104 年國土利用調查圖判釋現況土地使用之比例，其中最主要為水產養殖使用土地，面積共計約 71.87 公頃，所占比例 93.30%，次為溝渠使用土地，面積共計約 1.54 公頃，所占比例為 2.00%，再次則是交通使用土地，面積約 1.42 公頃，所占比例為 1.84%，土地使用分布圖及詳細數據參見圖 3-8、圖 3-9 及表 3-3。

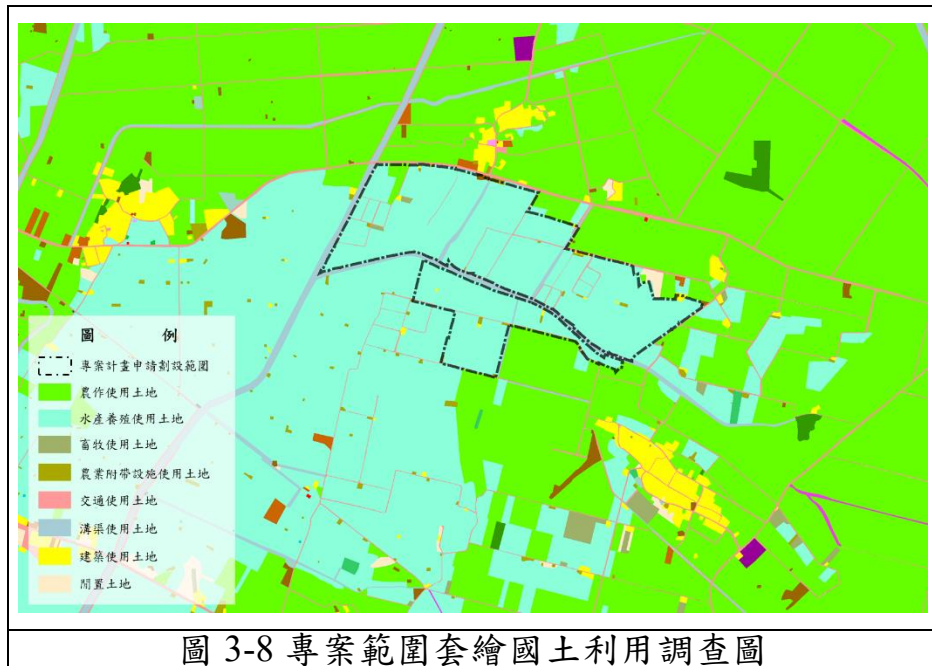
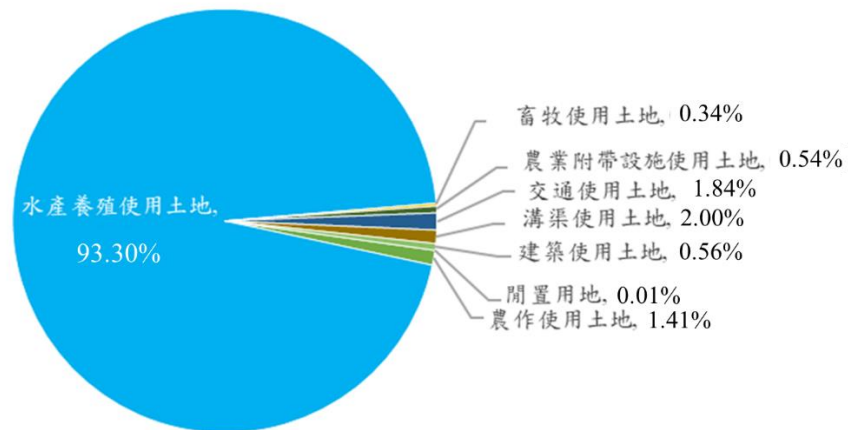


表 3-3 土地使用現況面積表

編號	土地使用現況項目	面積(公頃)	比例(%)
1	農作使用土地	1.09	1.41
2	水產養殖使用土地	71.87	93.30
3	畜牧使用土地	0.26	0.34
4	農業附帶設施使用土地	0.42	0.54
5	交通使用土地	1.42	1.84
6	溝渠使用土地	1.54	2.00
7	建築使用土地	0.43	0.56
8	閒置用地	0.00	0.01
合計		77.03	100.00

註：專區計畫範圍包含閒置使用用地 0.0049 公頃，面積因小數點進位原因顯示為 0.00。
資料來源：本團隊彙整。



資料來源：本團隊繪製。

圖 3-9 現況土地使用面積比例圖

四、環境敏感與限制發展地區查詢

本計畫範圍土地業經各環境敏感主管機關於 107 年 11 月 30 日以航測會字第 1079004628 號、航測會字第 1079004629 號、及 107 年 12 月 4 日以航測會字第 10790004667 號函覆確認。為避免疏漏之情形，本團隊以大於本案專案計畫範圍作為查詢標的，遵循範圍劃設原則，全區設施鋪排已排除所有實質涉及一級環境敏感地區之範圍，詳細查詢成果請見附件四。

五、區內養殖漁民或養殖漁民團體及業者意願之相關文件

本專區範圍內共計 286 筆土地，各宗土地之所有權人將透過說明會形式溝通，確保土地權利關係人悉知本計畫之內容。而本計畫先於專區內義竹鄉龍蛟潭段龍蛟小段 958 地號等 36 筆土地、義竹鄉西後寮段 282-7 地號等 31 筆土地及布袋鎮上江山段 1 地號等 95 筆土地，共計 162 筆土地(面積約 60.99 公頃)進行初步場域規劃(範圍示意圖詳見圖 4-1)。經統計本案計畫範圍取得同意之農業土地面積比例約 83.71%，土地所有權人比例約 71.15%、養殖戶同意比例約 83.33%，已取得同意之養殖經營者所擁養殖土地面積比例 79.19% (名單清冊詳如附件一及附件五)，在不影響既有養殖情況下願意與綠能業者合作設置綠能設施。

未來將配合舉辦說明會，讓專區範圍內涉及土地之權利關係人都能知悉綠能設置之內容與相關資訊，以期能夠與土地所有權人以及當地養殖戶取得共識與同意。

肆、養殖經營模式結合之可行性

一、養殖場域現況分析

(一) 規劃範圍

本案規劃場域面積為 60.99 公頃(範圍詳見圖 4-1)，案場內現況養殖面積依據本團隊實際調查，飼養池計 128 池，水體面積約 51.12 公頃，各項數據會依照年度、養殖者等因素略有調整。

規劃範圍現況使用主要為水產養殖使用土地，面積共計約 58.07 公頃，所占比例 95.21%，次為交通使用土地，面積共計約 0.80 公頃，所占比例為 1.31%，再次則是農作使用土地，面積約 0.69 公頃，所占比例為 1.13%(詳見圖 4-2 及表 4-1)。



圖 4-1 示範規劃範圍示意圖



圖 4-2 示範規劃場域現況正射影像

表 4-1 土地使用現況面積表

編號	土地使用現況項目	面積(公頃)	比例(%)
1	農作使用土地	0.69	1.13
2	水產養殖使用土地	58.07	95.21
3	畜牧使用土地	0.14	0.23
4	農業附帶設施使用土地	0.32	0.52
5	交通使用土地	0.80	1.31
6	溝渠使用土地	0.63	1.03
7	建築使用土地	0.34	0.56
8	閒置使用土地	0.00	0.01
合計		60.99	100.00

註：專區計畫範圍包含閒置使用土地 0.0049 公頃，面積因小數點進位原因顯示為 0.00。

資料來源：本團隊彙整。

（二）實際養殖經營情形

1. 年報資料統整

（1）嘉義縣養殖產業現況概述

根據行政院農委會農業及農地資源盤查結果顯示，布袋鎮及義竹鄉農業使用土地共計分別為 4,921.50 及 6,826.70 公頃，其中作養殖魚塭面積分別約 2,691.20 及 2,096.80 公頃，所佔比例分別為 54.68% 及 30.71%，而本計畫申請農業經營結合綠能專案計畫共約 77.03 公頃，其養殖魚塭使用之土地計約 71.87 公頃，嘉義縣義竹鄉及布袋鎮養殖使用土地分布情形及現況詳見圖 4-3 及圖 4-4。

布袋鎮與義竹鄉的養殖業主要為陸上養殖，漁業養殖面積分別約 2,691.20 公頃及 2,096.80 公頃，養殖魚種以虱目魚、吳郭魚類(臺灣鯛)為大宗。依據行政院農委會漁業署漁業放養量彙整資料，統計至民國 106 年布袋鎮及義竹鄉於 11 區養殖虱目魚魚塭之行政區中魚塭口數、魚塭面積、放養量以及養殖戶數分別排第 1 及第 2，為主要養殖吳郭魚類(臺灣鯛)及虱目魚之主要區域。

據 98 年至 106 年虱目魚放養面積及單位放養量的統計資料，可以看出近年虱目魚的放養面積及單位放養量趨於穩定，除 98 年至 102 年外並無較大的起伏，而近七年來平均漁價呈現微幅成長，總體而言，維持於 70 至 85 元/公斤之間，而民國 104 年價位的明顯下跌，根據漁業署新聞稿是因當年氣候適宜豐饒，較 103 年增產 4~8 千公噸的虱目魚導致價位下降的情形（詳圖 4-5 至 4-8）。

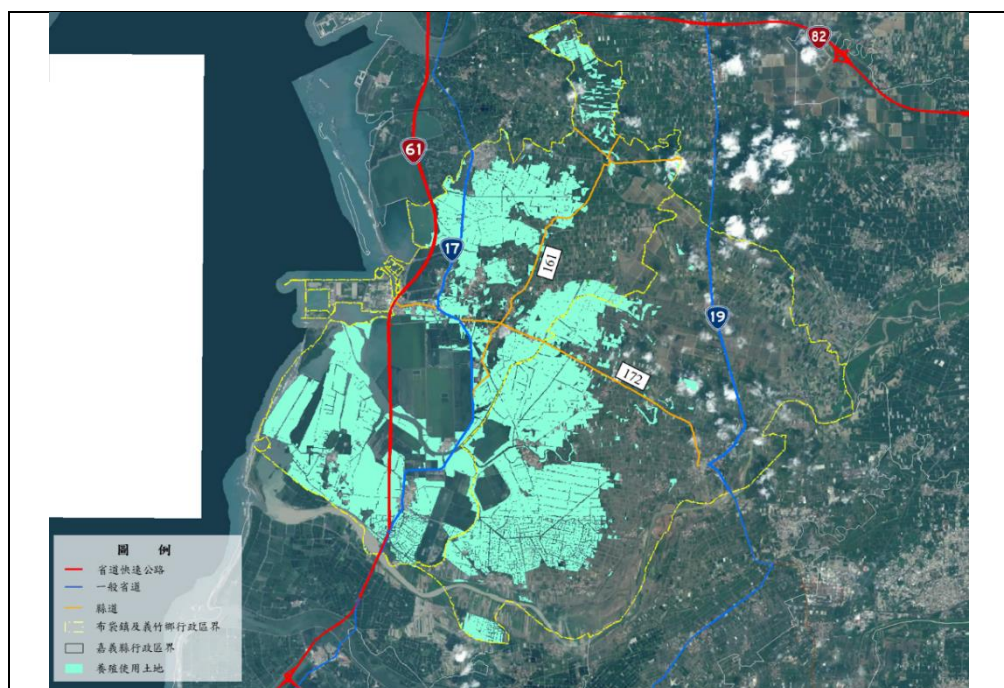


圖 4-3 義竹布袋地區養殖使用土地分布情形



圖 4-4 現況養殖產業基礎設施

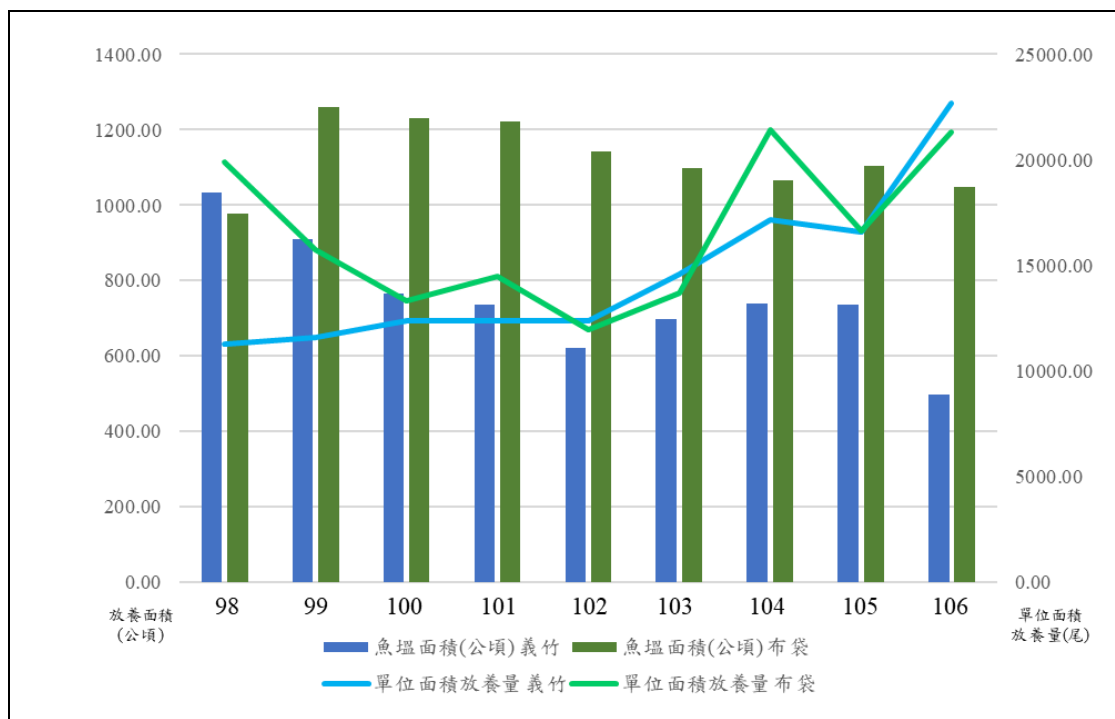


圖 4-5 民國 98 年至 106 年義竹鄉與布袋鎮虱目魚放養面積與單位面積放養量折線圖

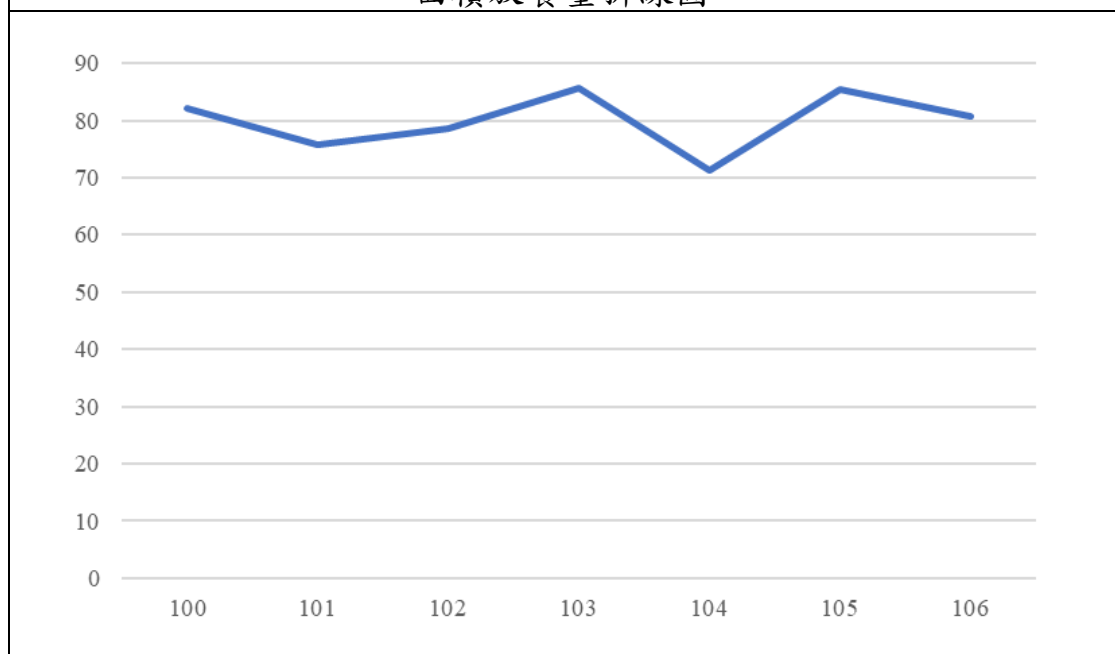


圖 4-6 民國 100 年至 106 年義竹鄉與布袋鎮虱目魚平均價折線圖

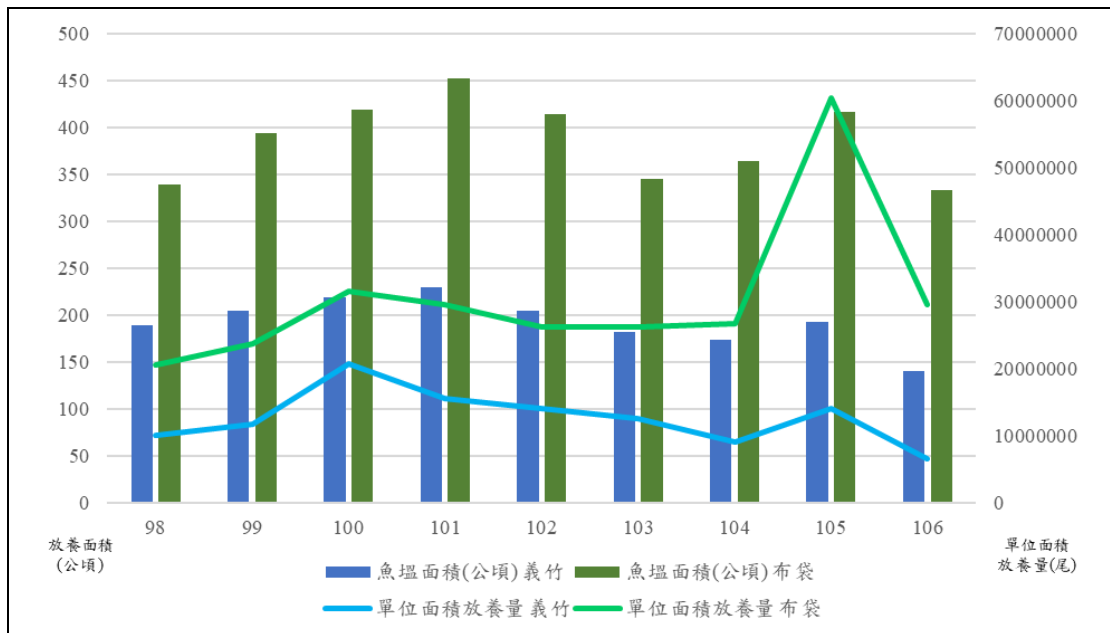


圖 4-7 民國 100 年至 106 年義竹鄉與布袋鎮吳郭魚放養面積與在池放養量折線圖

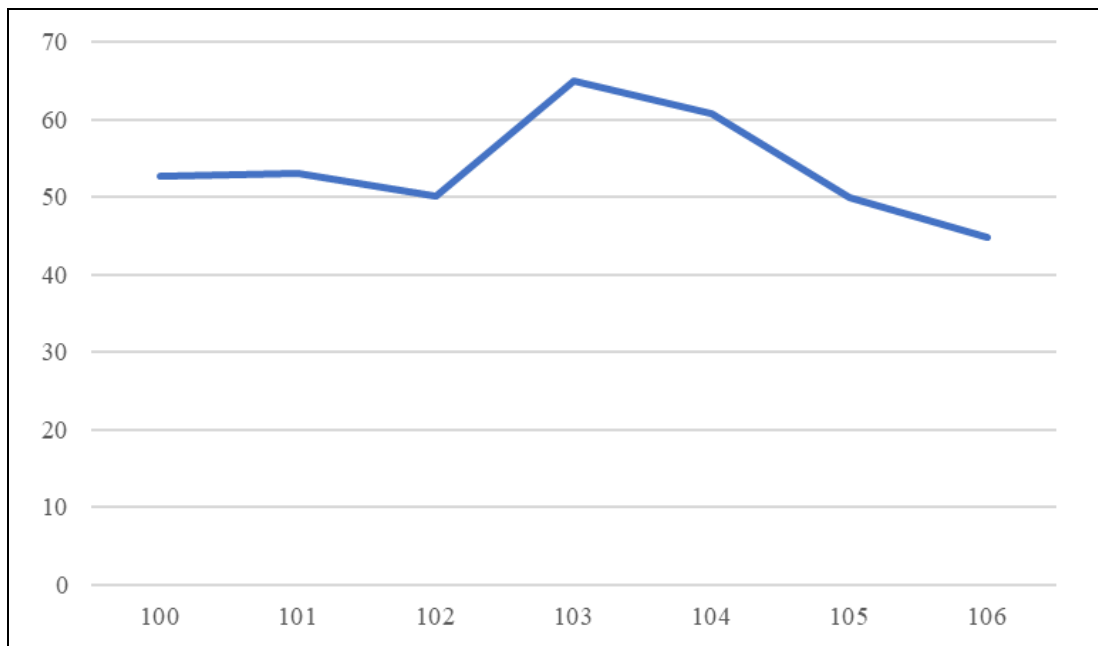


圖 4-8 民國 100 年至 106 年義竹鄉與布袋鎮吳郭魚平均價折線圖

布袋鎮及義竹鄉整體的養殖漁業具有良好的發展環境，並有養殖使用情形且已具備產業的基礎設施，已具備有與太陽光電相結合的環境條件與發展資源。

(2) 嘉義縣養殖物種生產年報資料彙整

專案計畫範圍內主要之養殖魚種主要為虱目魚、吳郭魚及白蝦等魚種。根據行政院農業委員會 104 年 8 月 25 日農企字第 1040012614 號函示，未來農業經營事實之判定參考係以該魚種單位面積近三年產量平均值之七成作為最低產量的估認，且以每年 5 月全區統一做放養申報作業；產量計算排除條款包含天災，疾病等非人為因素造成之產量不足，不可歸究屬無養殖造成電業執照撤照之情事，意即未來申請農業經營結合綠能容許使用之養殖單位需符合上述產量標準，經認定後方才核准容許使用申請。因此，本計畫魚塭的規劃以最低幅度減少為原則，盡可能維持原水體大小，並依上述三項措施為規劃方向，藉由強化場域穩定性、掌握並監控環境因子等方式推動養殖產業與綠能產業共同發展，維持並提升養殖產業效能與產量。

依據行政院農委會漁業署漁業統計年報及漁業放養查詢平台資料顯示，本計畫整理這三類魚種在嘉義縣的水產養殖面積、漁業生產量、漁業生產產值、養殖放養量及育成率等詳細養殖產業數據，詳見表 4-2 至表 4-5-1。以下使用的計算公式：

A. 單位公頃年漁業生產量(公噸/公頃/年) = 產量(公噸) / 面積(公頃)

B. 平均價(元/公斤) = 產量(公噸) / 價值(新臺幣千元)

C. 單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年) = 放養數量(尾、粒、隻) / 放養面積(公頃)

D. 單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年)
=表 3-4

E. 推算單位公頃年漁業生產量(公噸/公頃/年) = 單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年)*現行平均收成體型

F. 實際單位公頃年漁業生產量(公噸/公頃/年) = 表 3-3

G. 育成率(%) = 實際單位公頃年漁業生產量(公噸/公頃/年) / 推算單位公頃年漁業生產量(公噸/公頃/年)

H. 平均育成率(%) = 平均值±標準差

表 4-2 民國 102-106 年嘉義縣漁業生產量綜整表

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年	平均值±標準差
1	虱目魚	面積(公頃)	2,001	2,382	2,488	2,705	2,361	2387 ± 228
		產量(公噸)	5,547	16,839	9,000	7,651	8,500	9507 ± 3851
		單位公頃年漁業生產量(公噸/公頃/年)	2.77	7.07	3.62	2.83	3.60	3.98 ± 1.59
2	吳郭魚類	面積(公頃)	1,278	1,001	990	1,090	1,019	1076 ± 107
		產量(公噸)	27,596	19,464	26,761	23,000	23,075	23979 ± 2932
		單位公頃年漁業生產量(公噸/公頃/年)	21.60	19.44	27.04	21.09	22.64	22.36 ± 2.56

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年	平均值±標準差
3	白蝦	面積(公頃)	639	811	497	263	213	485 ± 225
		產量(公噸)	3,429	4,638	3,428	3,585	2,417	3499 ± 705
		單位公頃年漁業生產量(公噸/公頃/年)	5.37	5.72	6.89	13.65	11.34	8.59 ± 3.31

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業統計年報。

表 4-3 民國 102-106 年嘉義縣漁業生產產值綜整表

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年	平均值±標準差
1	虱目魚	產量(公噸)	5,547	16,839	9,000	7,651	8,500	9507 ± 3851
		價值(新臺幣千元)	357,396	1,059,125	506,317	575,449	653,890	630435 ± 235501
		平均價(元/公斤)	64	63	56	75	77	67 ± 8
2	吳郭魚類	產量(公噸)	27,596	19,464	26,761	23,000	23,075	23979 ± 2932
		價值(新臺幣千元)	999,715	1,196,380	1,258,854	791,487	935,986	1036484 ± 171167
		平均價(元/公斤)	36	61	47	34	41	44 ± 10
3	白蝦	產量(公噸)	3,429	4,638	3,428	3,585	2,417	3499 ± 705
		價值(新臺幣千元)	653,608	766,298	632,077	598,632	337,829	597689 ± 141610
		平均價(元/公斤)	191	165	184	167	140	169 ± 18

資料來源：行政院農業委員會漁業署漁業統計年報。

表 4-4 民國 102-106 年嘉義縣養殖放養量綜整表

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年	平均值±標準差
1	虱目魚(含越冬魚苗)	放養面積(公頃)	2,171	2,442	2,469	2,778	2,451	2462 ± 192
		放養數量(尾、粒、隻)	31,697,884	35,554,850	33,634,950	48,313,111	40,443,179	37928795 ± 5950683
		單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年)	14,600	14,559	13,622	17,391	16,501	15335 ± 1390

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年	平均值±標準差
2	吳郭魚	放養面積(公頃)	1,085	953	954	1,067	894	991 ± 73
		放養數量(尾、粒、隻)	107,925,800	65,387,800	61,448,000	114,237,952	62,313,005	82262511 ± 23651705
		單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年)	99,509	68,610	64,384	107,113	69,673	81858 ± 17769
3	白蝦	放養面積(公頃)	450	399	411	188	206	331 ± 111
		放養數量(尾、粒、隻)	1,369,906,000	1,487,990,045	1,667,900,800	750,331,000	603,880,000	1176001569 ± 420813287
		單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年)	3,045,048	3,728,177	4,060,425	3,994,522	2,928,897	3551414 ± 475524

資料來源：行政院農業委員會漁業署養殖漁業放養查詢平台。

表 4-4-1 民國 102-106 年嘉義縣養殖放養量綜整表(成魚)

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年	平均值±標準差
1	虱目魚 (含越冬魚苗)	放養面積(公頃)	2,138	2,381	2,415	2,705	2,361	2400 ± 181
		放養數量(尾、粒、隻)	26,071,884	26,139,700	23,850,600	33,066,210	29,204,428	27666564 ± 3192400
		單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年)	12,194	10,977	9,875	12,224	12,371	11528 ± 967
2	吳郭魚	放養面積(公頃)	1,029	841	825	906	786	877 ± 85
		放養數量(尾、粒、隻)	65,046,400	51,438,200	47,814,700	66,533,452	45,518,100	55270170 ± 8806896
		單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年)	63,244	61,194	57,952	73,447	57,893	62746 ± 5722
3	白蝦	放養面積(公頃)	446	395	403	186	202	326 ± 110
		放養數量(尾、粒、隻)	652,218,000	689,190,045	557,800,950	259,831,000	296,880,200	491184039 ± 179362392
		單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年)	1,462,174	1,745,817	1,384,618	1,397,230	1,467,573	1491482 ± 131469

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年	平均值±標準差
		公頃/年)						

資料來源：行政院農業委員會漁業署養殖漁業放養查詢平台。

表 4-4-2 民國 102-106 年嘉義縣養殖放養量綜整表

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年
1	虱目魚 (含越冬魚苗)	全部養成·放養面積 (公頃)	2,171	2,442	2,469	2,778	2,451
		成魚養成·放養面積 (公頃)	2,138	2,381	2,415	2,705	2,361
		漁業生產量·養殖面積 (公頃)	2,001	2,382	2,488	2,705	2,361
2	吳郭魚	全部養成·放養面積 (公頃)	1,085	953	954	1,067	894
		成魚養成·放養面積 (公頃)	1,029	841	825	906	786
		漁業生產量·養殖面積 (公頃)	1,278	1,001	990	1,090	1,019
3	白蝦	全部養成·放養面積 (公頃)	450	399	411	188	206
		成魚養成·放養面積 (公頃)	446	395	403	186	202
		漁業生產量·養殖面積 (公頃)	639	811	497	263	213

資料來源：本計畫彙整。

表 4-5 民國 102-106 年嘉義縣平均育成率綜整表

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年	平均 育成率(%) ⁸	
1	虱目魚	單位公頃年養殖 放養量 (尾、粒、隻/公 頃/年)	14,600	14,559	13,622	17,391	16,501	44 ± 19	
		現行平均 收成體型	0.6 公斤/尾						
		推算單位公頃年 漁業生產量(公 噸/公頃/年)	8.76027415 7	8.73526304 6	8.17341136 4	10.4348347 5	9.90077456 9		
		實際單位公頃年 漁業生產量(公 噸/公頃/年)	2.77185074 9	7.07072403 6	3.61756690 5	2.82885274 5	3.60016942		
		育成率(%)	32%	81%	44%	27%	36%		
2	吳郭 魚類	單位公頃年養殖 放養量 (尾、粒、隻/公 頃/年)	99,509	68,610	64,384	107,113	69,673	36 ± 10	
		現行平均 收成體型	0.8 公斤/尾						
		推算單位公頃年 漁業生產量 (公噸/公頃/年)	79.6074425 1	54.8877696 6	51.5071249	85.6902464 1	55.73801		
		實際單位公頃年 漁業生產量 (公噸/公頃/年)	21.6008892 1	19.4358180 6	27.0403265 7	21.0937571 6	22.6385291 6		
		育成率(%)	27%	35%	52%	25%	41%		
3	白蝦	單位公頃年養殖 放養量(尾、 粒、隻/公頃/年)	3,045,048	3,728,177	4,060,425	3,994,522	2,928,897	20 ± 8	
		現行平均 收成體型	0.012 公斤/尾						
		推算單位公頃年 漁業生產量 (公噸/公頃/年)	36.5405708 2	44.7381252 3	48.7251006 6	47.9342632	35.1467649 6		
		實際單位公頃年 漁業生產量 (公噸/公頃/年)	5.36636514 4	5.72204059	6.89294619 2	13.6493432 3	11.3404964 1		
		育成率(%)	15%	13%	14%	28%	32%		

資料來源：本團隊依據漁業生產資料與養殖漁業放養量計算得之。

表 4-5-1 民國 102-106 年嘉義縣平均育成率綜整表(成魚)

項次	魚種	品項	民國 102 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年	民國 106 年	平均 育成率(%)
1	虱目魚	單位公頃年養殖 放養量 (尾、粒、隻/公 頃/年)	12,194	10,977	9,875	12,224	12,371	59 ± 26
		現行平均 收成體型	0.6 公斤/尾					
		推算單位公頃年 漁業生產量(公 噸/公頃/年)	7.32	6.59	5.92	7.33	7.42	
		實際單位公頃年 漁業生產量(公 噸/公頃/年)	2.77	7.07	3.62	2.83	3.60	
		育成率(%)	38%	107%*	61%	39%	49%	
2	吳郭 魚類	單位公頃年養殖 放養量 (尾、粒、隻/公 頃/年)	63,244	61,194	57,952	73,447	57,893	45 ± 8
		現行平均 收成體型	0.8 公斤/尾					
		推算單位公頃年 漁業生產量 (公噸/公頃/年)	50.59	48.95	46.36	58.76	46.31	
		實際單位公頃年 漁業生產量 (公噸/公頃/年)	21.60	19.44	27.04	21.09	22.64	
		育成率(%)	43%	40%	58%	36%	49%	
3	白蝦	單位公頃年養殖 放養量(尾、 粒、隻/公頃/年)	1,462,174	1,745,817	1,384,618	1,397,230	1,467,573	49 ± 21
		現行平均 收成體型	0.012 公斤/尾					
		推算單位公頃年 漁業生產量 (公噸/公頃/年)	17.55	20.95	16.62	16.77	17.61	
		實際單位公頃年 漁業生產量 (公噸/公頃/年)	5.37	5.72	6.89	13.65	11.34	
		育成率(%)	31%	27%	41%	81%	64%	

*註：此處數據超過 100%係因放養查詢平台與漁業統計年報數據出處不同，綜整推估計算所致，僅供養殖評估參考，非現場實際數值。

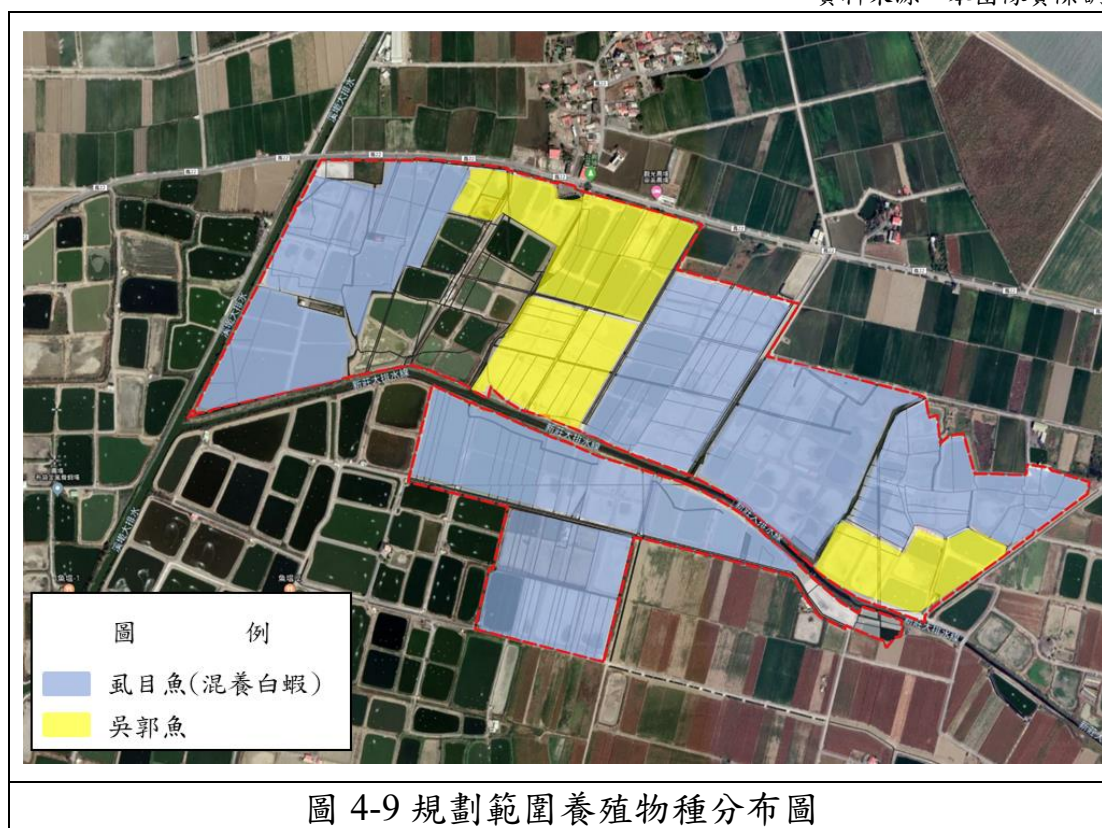
資料來源：本團隊依據漁業生產資料與養殖漁業放養量計算得之。

2. 實際養殖經營情形(面積及口池數)

表 4-6 計畫範圍各池功能彙整表

項次	品項	現況		
		口池數(口)	面積(公頃)	佔比(%)
1	虱目魚(混白蝦)飼養池	104	41.91	81.98
2	虱目魚飼養及蓄水輪替池	0	0.00	0.00
3	吳郭魚飼養池	24	9.21	18.02
4	總計	128	51.12	100.00

資料來源：本團隊實際調查。



3. 放養數量調查

本計畫案場內現況養殖面積依據業者實際調查，現況飼養池計 128 池，水體面積約 51.12 公頃(見表 4-7)，各項數據會依照年度、養殖者等因素略有調整。

依業者調查結果，本案場養殖種類以吳郭魚、虱目魚及白蝦為主，本案場年總魚苗放養量調查(尾/年)，虱目魚 444,000 尾/年、吳郭魚 276,000 尾/年及白蝦 49,800,000 尾/年。現行平均收成體型，虱目魚 0.6 公斤/尾；吳郭魚 0.8 公斤/尾；白蝦 0.012 公斤/尾。詳細數據詳見表 4-8。

為瞭解本計畫範圍之養殖情形，另彙整行政院農業委員會漁業署的養殖漁業放養查詢平台所公布之資料，民國 102-106 年嘉義縣單位公頃年漁業生產量(公噸/公頃/年)，虱目魚為 3.98 ± 1.59 公噸、吳郭魚為 22.36 ± 2.56 公噸及白蝦為 8.59 ± 3.31 公噸（如表 4-2）。民國 102-106 年嘉義縣單位公頃年養殖放養量(尾、粒、隻/公頃/年)，虱目魚為 $15,335 \pm 1,390$ 尾、吳郭魚為 $81,858 \pm 17,769$ 尾及白蝦為 $3,551,414 \pm 475,524$ 尾（如表 4-4）。根據現行平均收成體型推算其平均育成率(%)，虱目魚為 $44 \pm 19\%$ 、吳郭魚為 $36 \pm 10\%$ 及白蝦為 $20 \pm 8\%$ （如表 4-5）。

本案場年總漁業生產量估算(公噸/年) = 本案場年總魚苗放養量(尾/年)*民國 102-106 年嘉義縣平均育成率(%)*現行平均收成體型。估算數據為，虱目魚 117 ± 51 公噸/年、吳郭魚 79 ± 22 公噸/年及白蝦 120 ± 48 公噸/年（彙整如表 4-8）。

本案場現行養殖情形依各養殖者實際操作狀況有逐一調查，各項數據會依照年度、養殖者等因素略有調整。表格中的規劃前數據採用漁業署統計數據，規劃後數據有依照現行業者的實際操作狀況做調整。

表 4-7 規劃範圍口池數與水體面積調查表

項次	品項	口池數	水體面積	單位
1	飼養池	128	51.1193	公頃
2	功能性調節蓄水池	0	0.0000	公頃
3	總數	128	51.1193	公頃

資料來源：本團隊實際調查。

表 4-8 規劃範圍養殖漁業放養量統計表

項次	魚種	本案場年總魚苗放養量調查(尾/年)	嘉義縣平均育成率(%)	現行平均收成體型	本案場年總漁業生產量估算(公噸/年)
1	虱目魚	444,000	44 ± 19	0.6 公斤/尾	117 ± 51
2	吳郭魚	276,000	36 ± 10	0.8 公斤/尾	79 ± 22
3	白蝦	49,800,000	20 ± 8	0.012 公斤/尾	120 ± 48

資料來源：參考漁業署統計數據推估，依照養殖業者實際操作狀況調整。

二、漁電共生之養殖經營模式

(一) 養殖經營面臨之問題及對策

1. 養殖經營可能面臨之問題

(1) 養殖水源缺乏

經查本計畫範圍內土地均位屬經濟部所劃定公告之嚴重地層下陷地區(詳見附件四，嘉義縣布袋鎮全區域原位於經濟部已公告之嚴重地層下陷區)。另經濟部於 106 年 8 月 30 日公告廢止嚴重地層下陷地區，並函示由 106 年 8 月 4 日公告之地下水管制區第一級管制區替代。經查本計畫範圍內土地部分位屬地下水管制區第一級管制區。

故本計畫範圍位於水資源長期匱乏，造成水資源取得不易，致漁民需仰賴地下水、公共進排水溝為養殖池補注水源，超抽地下水衍生出土壤液化、土壤鹽化、地層下陷等危機。

(2) 養殖水體鹽化及優養化之情形

因養殖產業易受氣候影響，因夏季高溫易導致水體蒸散速度快、水體鹽化，影響養殖魚種生長。且由於本計畫範圍上游尚有其他產業的廢水汙染，公共進排水溝水源中含有殘餘飼料、養殖生物屍體及排泄物，而形成氨氮、亞硝酸鹽氮及其他有機污染物，導致養殖生物不易存活。

(3) 塭堤穩固性

傳統養殖魚塭因塭堤部分僅以堆土夯實，受風侵蝕及養殖活動擾動，易產生崩塌之現象，使養殖池淤積及塭堤面積縮小。且由於本區域主要養殖魚種臺灣鯛具有池底挖穴產卵之習性，故繁殖季節養殖戶需定期修整堤岸，清理魚塭、填補底層之空缺，以維持養殖池深度及結構強度。

(4) 寒害減少收成

臺灣寒害多發生於每年 12 月至翌年 2 月期間。所謂的寒害，是指俗稱的「寒流」侵襲期間，冷空氣引起當地氣溫驟降，且因其溫度過低而造成養殖魚類生物死亡的損害。臺灣常見於進入冬季之後，若有連續三日氣溫低於 12°C 以下時，會導致魚群的食慾及活動力降低，失去平衡沈於池底並陸續死亡。

2. 改善對策

(1) 建立功能性調節蓄水池機制

本場域水源有雨水、地下水、大排水等，漁場規劃後將會增設功能性調節蓄水池，蓄水池機制將配合在地業者，依照實際養殖需求，擇選不超過專區面積 25% 之產量較差養殖池作為功能性調節蓄水池，儲蓄雨水供臨近養殖池使用。

為維持水質生態穩定，蓄水池內將透過混養工作魚蝦之方式盡量維持產量不受水池功能轉變影響，另避免水池水分受日照蒸散影響而喪失其功能，規劃配合水面型太陽能光電設備，光電模組下設浮筒載台，並經錨定避免設備隨波逐流影響養殖活動使用，也可避免優養化影響水質。

(2) 養殖模式結合綠能設施經營

本專區計畫預期透過綠能設施之設置，進行養殖環境改善工程達到土堤結構強化及加固魚塭塹體目標，重新整固養殖池及堤岸，整合專案計畫範圍內活動使用的所需之空間。太陽能板設施下的空間，亦可視養殖活動所需，設置飼料、工具儲放貨櫃，充分利用上下層空間的關係，改善產業施作的便利性，並加強太陽能設施裝置安全性之雙贏成效。

此外，配合規劃池中立柱及綠能設施之彈性運用，以不影響光電設施運作為原則，得於光電設施支柱留設活動孔洞供活動防風網設施掛設，藉此營造適

合農作器具整池、曬池操作及掛設防風網設施之養殖空間。

(二) 漁場管理者之定位與具體作為

向本府申請專區計畫之民間業者為台泥嘉謙綠能股份有限公司(後稱台泥嘉謙)及臺鹽綠能股份有限公司(後稱臺鹽綠能)，臺鹽綠能在此案中角色為漁場管理者，整合光電業者(台泥嘉謙)及現在各個養殖業者，規劃設計期間會充份與現有養殖者討論依個人養殖操作手法討論養殖工作區及光電排板區相互關係及配置，場域規劃會統一檢討後續更改養殖物種之彈性空間。爾後養殖區域經營管理由原有養殖者優先承租經營，臺鹽綠能會站在全漁場管理角度提供產銷相關認證及養殖管理數據統整協助，並結合養殖人工智能系統監測養殖環境變化及全面與案場各養殖業者討論整合出養殖優化數據協助提高養殖育成率及生物安全性。

臺鹽綠能將於示範場域內之漁場規劃後導入新型的生產計畫模式，預計於養殖產業經營部分結合綠能設施，並導入企業化、科學化之管理，確保水產生物之生長與繁殖優良環境，俾利於維持養殖產業產量(養殖經營仍依照養殖承租人為主，本節資料為參照漁業署及水試所，針對臺灣養殖現況調查與評估所整理的建議)。

結合綠能設施後，案場根據環境變動因素規劃因應辦法(增設功能性調節蓄水池取代抽取地下水、利用綠能設施基樁堤岸搭建防風棚減少寒害、太陽能板遮蔽，穩定水質環境、益生菌使用減少致病率)，加固堤岸減少崩堤機率。示範場域案場將依照現行業者經營模式的原養殖魚種進行飼養，養殖水域減少 13.87%，產量會保持在 70% 以上。

本場域主要飼養魚種為虱目魚、吳郭魚、白蝦。示範場域建造完成後，將原則遵循「三原策略」營運管理，以「原養殖者」意願為優先，在「原魚塭」中盡可能維持「原養殖型態」，減少專案計畫對於養殖產業之影響。詳述本案場之養殖經營理念如下：

1. 重新整理優化養殖場域

施工初期將藉由投資電業商出資，依與養殖經營者溝通討論後之場域規劃成果重新整理並優化本專案計畫內之養殖場域，待營運後，將利用「漁場發展與管理基金」定期維護塭堤、進排水路及輸電線路等硬體設施。

2. 提升養殖生產技術

本計畫藉由強化場域穩定性、引進大數據統計技術掌握並監控養殖場域之環境因子、建立具系統性之經營管理模式...等方式維持養殖產量。

3. 協助養殖者擴大獲利

整合全場域養殖者建立產銷班、合作社、推廣漁電共生品牌與智能化，申請國內外養殖場驗證與標章，如臺灣水產品生產追溯、產銷履歷(TAP)、Global G.A.P、水產養殖管理委員會(Aquaculture Stewardship Council, ASC)、輸歐盟漁產品養殖場等提升拓展國內外各種通路之能力並提高議價籌碼。

4. 設置綠能設施之補償機制

鑒於農漁用地均需大面積之土地來供應生產所需，惟其單位面積產量或產值常受氣候影響，使農漁業之產值與產量不穩定，並直接使當地農漁民面臨經濟收益不穩定之狀況。

因此除推動農漁業預定結合再生能源之使用，使農漁用地均可複合使用，一方面進行農漁之必要生產活動、另一方面藉由設置再生能源之設施提供另一途徑之經濟收益，其構想如下：

(1) 減低農漁承租戶之直接成本：

因土地所有權人與承租養殖者常不一致，地主出租地後，養殖風險均由養殖戶承擔，因此藉由推動由地主出租土地予再生能源業者，農漁戶再支付漁場使用費(原租金6成之價額)予再生能源業者所委託之養殖管理業者，直接減少承租戶之生產成本。

前述漁場使用費將由養殖管理業者專款專用，做為養殖生產基金，支出未來案場魚塭使用、場域維護及塭堤修繕等工程、養殖補助以及維運保險所需之費用，包含養殖漁場之益生菌投放、設置活動防風網設施及水質監測設施以及養殖戶生產補貼等開銷。

(2) 降低農漁戶生產風險，並保障其基本產值：

由於農漁業之產量域產值受氣候因素影響較大，因此可向再生能源業者所委託之養殖管理業者要求必須以近三年農漁平均產值為基準，在當年度農漁收益未達該平均值之狀況下，可由能源業者所委託之養殖管理業者提供適當建議並輔導當地養殖戶降低生產成本或提升農漁產值(例如降低漁場使用費、研議益生菌補助或輔導養殖管理技術協助、生產履歷及其他認證協助等)。

(3) 增加農漁生產活動及設施之附加效益

於再生能源設備施工期間將由能源業者直接聘用當地人力施工，填補該段時間農漁生產不便之影響。且施工期間可加固農漁硬體設備，使其不受未來天災之影響。

由於再生能源業者設置之設備常位於農漁用地上，且必須派員管理巡查並清潔該設備，故若能與農漁業結合，則當地承租之農漁民戶將直接由再生能源業主支付一定金額，聘請其為清潔設備及照看設備之工作人員，此模式將可為農漁戶增加實質所得。

三、養殖場域優化

(一) 整體養殖場域優化

魚塭養殖場域經營的要素包含塭堤穩固、排水、溫度、鹽度等環境因子的控制，因此養殖場域優化之措施可歸納為下列四項：

1. 實質養殖環境改善

(1) 進排水系統及電力系統整頓

本場域現行進排水系統，為地面型管路且排列混亂，易受到太陽曝曬及工作操作等因素造成損毀，養殖者需定期維修管線、檢查設備等，以維持進排水水量。

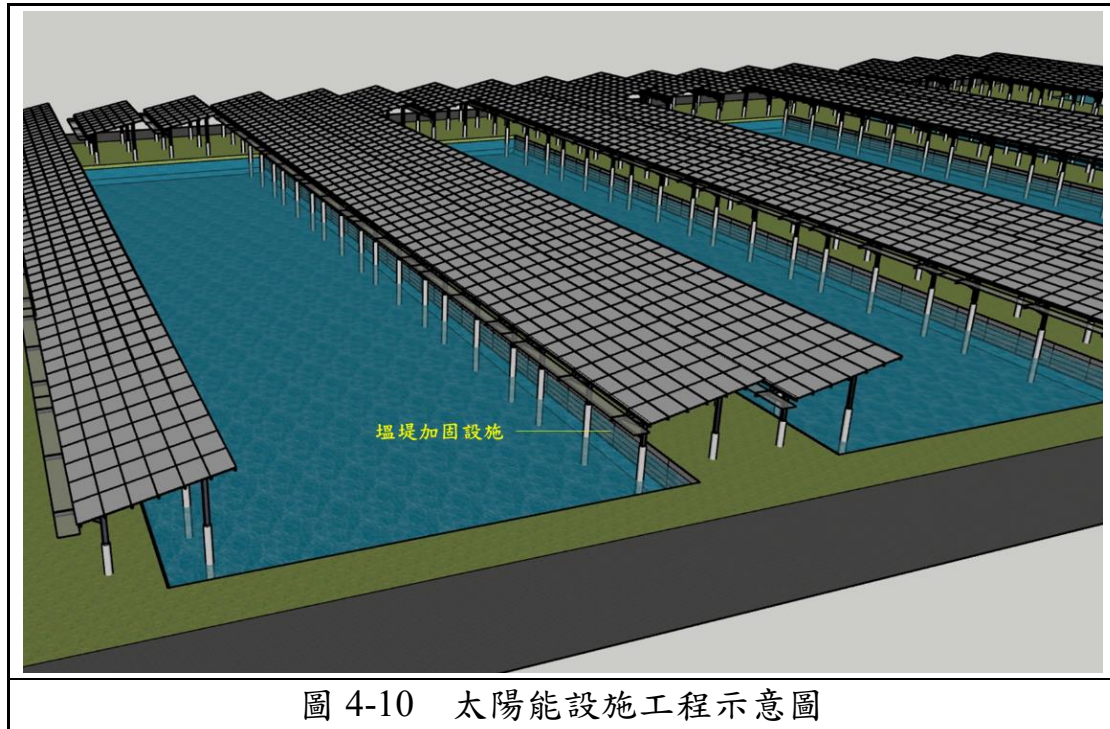
利用結合綠能設施的規劃工程，能夠重新規劃進排水系統，並視場域情況地下化，以加強進排水系統穩定性、增加工作安全性、減少農業損失、降低維修成本等。

(2) 堤岸加固

傳統養殖魚塭因塭堤部分僅以堆土夯實，受風侵蝕及養殖活動擾動，易產生崩塌之現象，使養殖池淤積及塭堤面積縮小，且由於本區域主要養殖魚種吳郭魚(臺灣鯛)具於池底挖穴產卵之習性，故繁殖季節養殖戶需定期修整堤岸，清理魚塭、填補底層之空缺，以維持養殖池深度及結構強度，配合本案綠能設施的規劃工程於土堤邊坡夯實塭體結構，除強化光電設施之結構外更得以避免吳郭魚(臺灣鯛)繁殖習性掏空土堤。

故本計畫養殖結合綠能之案場規劃將以不影響原養殖產業經營為原則，且配合綠能設施之建置將配合養殖環境改善工程，達到土堤結構強化及加固魚塭塭體目標，達到重新整固養殖池及堤岸(見圖 4-10)，並加強太陽能設施裝置安全性之雙贏成效。於太陽能

板設施支架及堤岸邊架設水泥擋板或加勁格網或生態蛇籠等工法，並經當地養殖漁民同意，加強塭堤穩定性；亦可重新規劃進排水系統以提升水質調控的效率。除了能減少現況長期需修堤費用與整池時間，也能夠穩定養殖水質，藉以提升產能。



2. 結合太陽光電設施優化養殖模式

(1) 太陽光電設施設置原則

太陽能板設施之鋪設應依申請容許使用辦法第 27 條之規定，配合當地養殖水產種類和魚塭狀況調整，且須維持生產環境的活動及適當的日照穿透，以不影響養殖活動、作業人車、走道寬度高度及避免感電風險為原則。故在規劃配置時，須考量通行、捕撈、維護管理所需，並注重整體日照率，避免影響養殖環境和土壤地力，且根據整體區域太陽光電可產生的綠能總量，進而調整利用部分功能性調節蓄水池設置水面型太陽光電設施(詳見圖 4-11 及圖 4-12)。

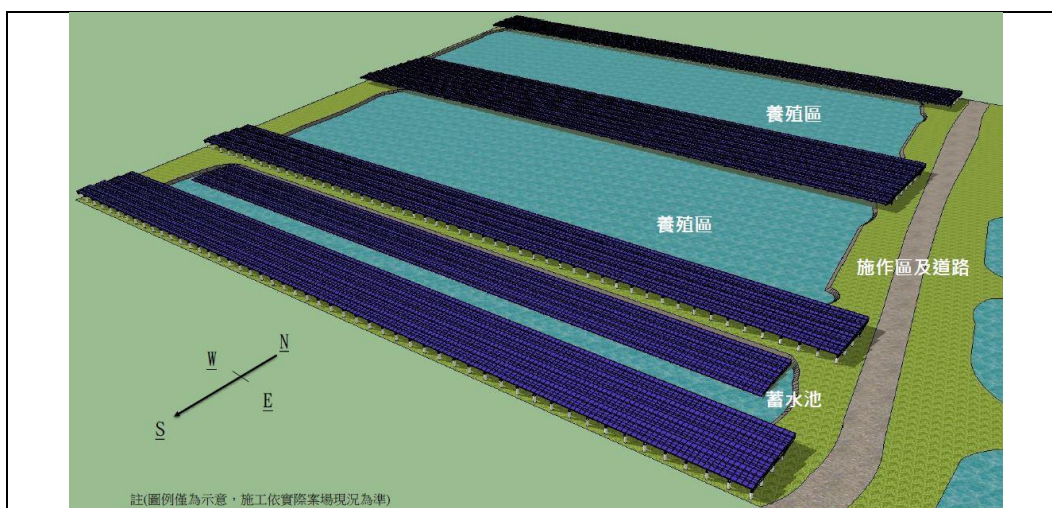


圖 4-11 養殖作業與綠能設施規劃示意圖

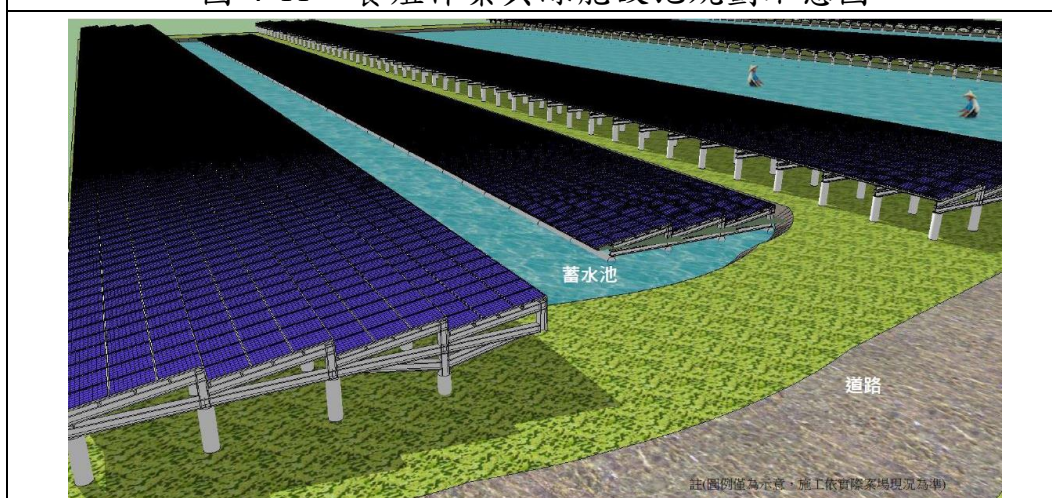


圖 4-12 太陽能板架設塹堤及功能性調節蓄水池上規劃示意圖

(2) 綠能設施多功能性輔助養殖計畫

本計畫案場內太陽能板的架設以不影響養殖活動為主，包含放養、捕撈、收穫、維護、機具運載等，將場域區分為施作區以及通行道路，以整合專案計畫範圍內活動使用所需之空間。太陽能板設施下的空間，亦可供養殖活動使用，如設置飼料、工具儲放貨櫃，充分利用上下層空間的關係，改善產業施作的便利性。

養殖產業易受氣候影響，因夏季高溫易導致水體蒸散速度快、水體鹽化，影響養殖作物生長，故可利用太陽能板遮蔭效果，有效降低養殖池水溫，亦能減少蒸散達到改善水體鹽化問題；當冬季或寒流來臨時，養殖戶須加深養殖池、維持水車運作以及於周邊搭設防風網棚架或架立布棚，並驅趕魚群集中或捕撈

至室內養殖，故可利用太陽能設施支架與防風布之結合，有效減少寒害，達到保持溫度穩定的效果，降低養殖損失。而太陽能板下方空間之遮蔽池，除控制水體溫度外，亦具有多功能彈性之使用，一方面能夠用於育苗，另一方面則可做為暫養使用，有效掌握種苗狀態，增加全區養殖的整體效益。

A. 養殖計畫結合太陽能設施

原池飼養魚種主要為虱目魚，其為表層性魚類，食用浮水型飼料，採用料桶噴料餵飼，魚群會聚集在餵飼區進食，池中立柱設計不影響餵飼管理。而本計畫規劃池中立柱設計部分，柱與柱之間間格4-5公尺，太陽能板離魚塭底部3.5-6.5公尺，這樣的空間適合農作器具整池、曬池操作。魚塭底層會採用坡度設計，立柱會設立在斜坡區，收成時會放水減少水體以利作業，此時魚群會由游向低窪地區，漁民在低窪地區進行圍捕即可收成。立柱區若有殘留魚群，則利用拍打水面方式進行魚群的驅趕。後續透過太陽能設施之興建，達成養殖與能源生產的雙贏。

B. 太陽能板遮蔽，穩定水質環境

溶氧（dissolved oxygen, DO）是水域環境中重要的環境指標。一般水體須維持一定的溶氧水準，以提供魚類及其他水生生物良好的存活和生長環境（Diaz, 2001）。當水體的溶氧降低時，魚類的呼吸作用會加快而影響新陳代謝，如此體內能量平衡失調下將影響魚類的健康，間接魚類的分佈、行為、攝食、競爭與避敵能力，甚至造成魚類死亡（王，2003）。案場的太陽能板會遮蔽部分陽光與風，可能會降低水中藻類的白天光合作用與風帶動的水面換氣效果，進而造成水中的溶氧降低，但減少陽光與風的變因亦使溶氧的升降變化減少，更加穩定的溶氧使養殖管理趨於容易，且視案場需求可添加供氧設備提升溶氧水準。提高水體溶氧可以讓生產

量提升 (Sumagaysay et al., 1990)³。

C.堤岸搭建防風棚，減少寒害

虱目魚的最適生長水溫約在 25°C 以上，溫度低於 14°C 運動變遲鈍，9°C 以下即會死亡 (蘇，2007)；吳郭魚養殖水溫超過 38°C 會因黏液分泌過多致死，而水溫在 10°C 以下，又會因凍傷而感染黴菌致死 (張等，2008)；白蝦最適溫度為 23~30°C，在冬季 15~18°C 也可以生存，但成長率會降低 (蘇等，2005)。臺灣夏季氣溫高、日照時間長，陽光直接照在水體會使池水水溫上升，遮蔽陽光可以有效地降低水溫攀升 (周等，2017)。臺灣冬季，當強烈大陸冷氣團逼近，在郊區空曠地帶、沿海、山坡等地氣溫都會降得比都市更低，可能到 7、8 度或 5、6 度，很容易造成農作物和養殖魚類的損害，利用防風棚設計可以減少水溫的驟降 (蘇，2007)⁴。

因應寒害可能產生之災損，漁業署籲請養殖業者加強寒害防範措施重點項目即為於魚塭北側搭蓋防風棚、加深水深、以及加強越冬溝之保溫、防寒及加溫等設備⁵。運用地面型太陽光電設施 (支撐架) 與活動式防風網設施結合，以不影響光電設施運作為原則，得於光電設施支柱留設活動孔洞供活動防風網設施掛設，並由再生能源業者所承租之

³參考文獻：

(1) Diaz RJ (2001) Overview of hypoxia around the world. *Journal of Environmental Quality* 30:275-281.

(2) Sumagaysay, N.S., Y.N. Chiu-Chern, V.J. Estilo & M.A.S. Sastrilto. 1990. Increasing milkfish (*Chanoschanos*) yields in brackishwater ponds through increased stocking rates and supplementary feeding. *Asian Fish. Sci.* 3: 251 - 256.

(3) 王天元，虱目魚、大鱗鯪及吳郭魚溶氧耐受性之研究，2003 年。

⁴參考文獻：

(1) 蘇茂森、陳世欽、吳美錚，白蝦養殖產業發展與技術創新，2005 年。

(2) 蘇茂森，虱目魚 160，2007 年。

(3) 劉富光、張湧泉、陳榮華、吳純衡、蔡慧君、高淑雲，吳郭魚 168，2008 年。

(4) 周昱翰、何雲達、葉信利，文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發，2017 年。

⁵行政院農業委員會漁業署新聞稿

(<https://www.fa.gov.tw/cht/NewsPaper/content.aspx?id=2454&chk=c3de30e8-de76-4626-b185-bc525906ddfa>)

養殖業者自行管理，以因應冬季寒流之侵襲，得組裝防風網設施抵禦寒流造成池水低溫，防範養殖物死亡。光電設備未來結合棚架設施示意圖詳見圖 4-13。

養殖堤岸上太陽能板立柱可以快速搭建防風棚。臺灣寒害多發生於每年 12 月至翌年 2 月期間。所謂的寒害，是指俗稱的「寒流」侵襲期間，冷空氣引起當地氣溫驟降，且因其溫度過低而造成養殖魚類生物死亡的損害。臺灣常見於進入冬季之後，若有連續三日氣溫低於 12°C 以下時，會導致魚群的食慾及活動力降低，失去平衡沈於池底並陸續死亡。得推斷堤岸配合太陽能設備搭建防風棚減少寒害對於養殖魚種育成率呈正相關關聯。防風棚設計將結合太陽能光電設施搭設，故不列入附屬設施申請項目(養殖防風網示意圖詳見圖 4-14)。

棚架設備更可進一步配合監控設備進行管控，運用該支撐架架設監視系統及水質監測預警(科技)設備，使養殖漁民得以在他處，利用智慧行動裝置監看魚塭現場安全情形及開啟投餌機，監看養殖場域之情形及水質監測預警。

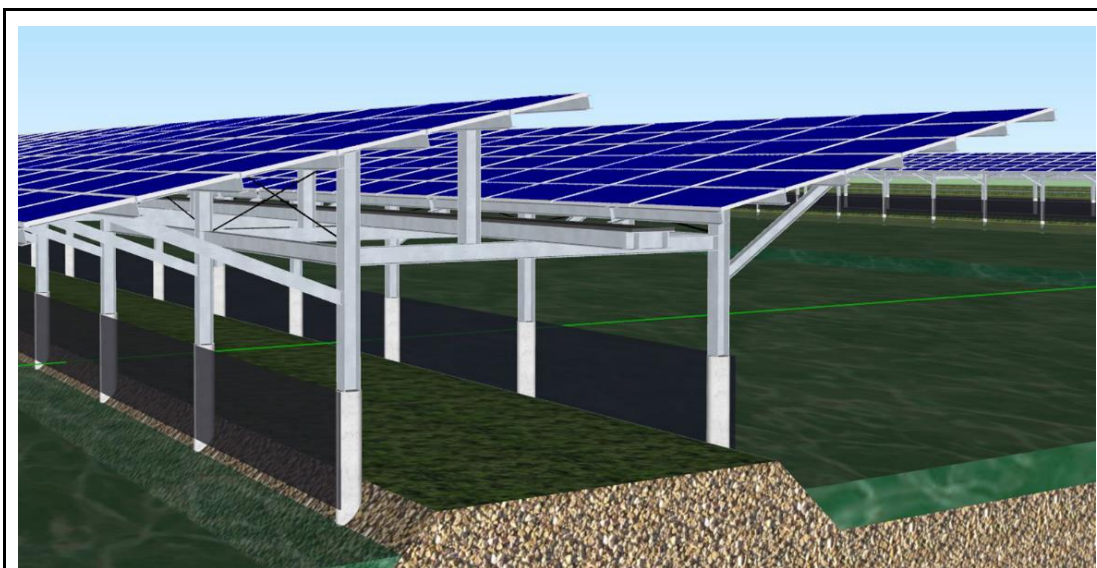


圖 4-13 太陽能設施工程（防風棚搭建）示意圖



圖 4-14 養殖防風網設施架設示意圖

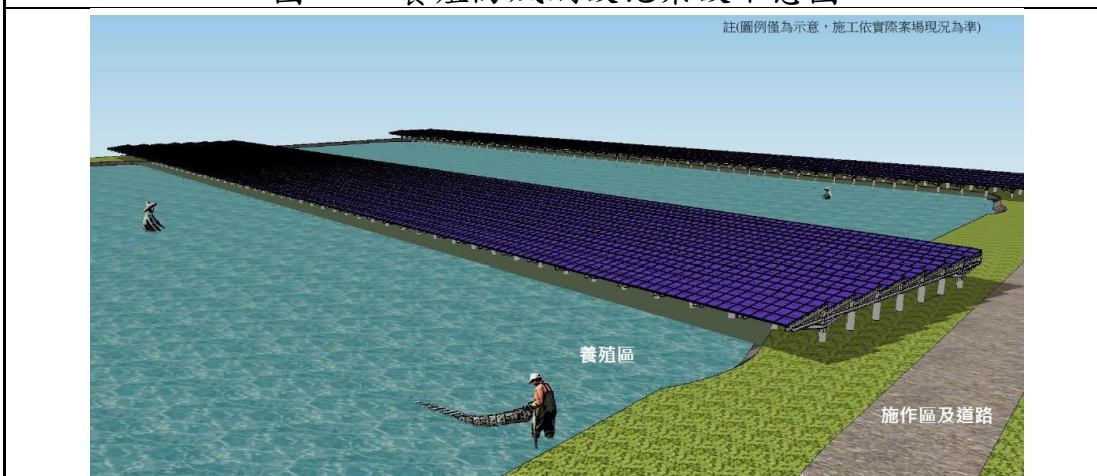


圖 4-15 太陽能板設施與捕撈作業示意圖

3. 增設功能性調節蓄水池機制

(1) 功能性調節蓄水池之必要性與規劃

對於水產養殖業，氣候是主導影響因素，氣候季節轉換，養殖工作會隨著氣候的變化迎來新的挑戰。每年 10 月中旬之後，氣候轉涼，降水大量減少，而外塘由於沒有足夠的淡水補充，池水的鹽度也會有所變化。

因本計畫案場部分區域已為地下水管制區第一級管制區（即嚴重地層下陷地區），導致水源取得受限，故在不得任意抽取地下水之規定下，將需另闢水源取得管道，以維持養殖池之水量並確保養殖池之水質。由於水資源長期匱乏，造成水資源取得不易，致漁民需仰賴地下水、公共進排水溝為養殖池補注水源。超抽地下水也衍生出土壤液化、土壤鹽化、地層下陷等危機（張等，2004）。且本區上游尚有其他產業的廢水汙染，公共進排水溝水源中含有殘餘飼料、養殖生物屍體及排泄物，而形成氨氮、亞硝酸鹽氮及其他有機污染物，導致養殖生物不易存活（Itoi et al., 2006; Cancino-Madariaga et al., 2011），故另闢養殖用水水源實屬經營計畫之必要措施。

本計畫案場水源有雨水、地下水、大排水等，漁場規劃後將會確核本場域的地下水井是否有申請地下水水權。為積極解決水源問題，本區將會增設功能性調節蓄水池以供漁場養殖換水使用。功能性調節蓄水池中水源來源為收集雨水（淡水）或是攝取公共進排水溝水（鹹水）。

為避免水池水分受日照蒸散影響而喪失其功能，規劃於蓄水池鋪設立柱型及水面型太陽能光電設備。功能性調節蓄水池 14 池中，水面型光電設施預計鋪設 6 池，其餘 8 池則為立柱型設施。水面型光電模組下設浮筒載台，並經錨定避免設備隨波逐流影響養殖活動使用（參見圖 4-17）。水面型設備屬於柔性結構，可吸收大部分風力影響，且為避免強風導致上浮或飄

移情形，水面型設備會以纜繩固定在堤上或在池中以重力錨或固定樁方式固定，確保設備穩定運作。

蓄水池水體表面設立水面型太陽能板。優點是保護水資源，減少水面蒸散速度，及減少照射面積，避免避免優養化影響水質。目前水面型光電設施於國外及國內皆已廣泛使用之情形，水面型設備僅有遮蔽部分水域日照，尚未發現對水中生物有特殊影響。水面型太陽能板設施預估使用年限至少 20 年，使用期間將定期檢測浮座結構強度與發電效率，如結構強度不足或發電效率不符效益時將適時予以更換。

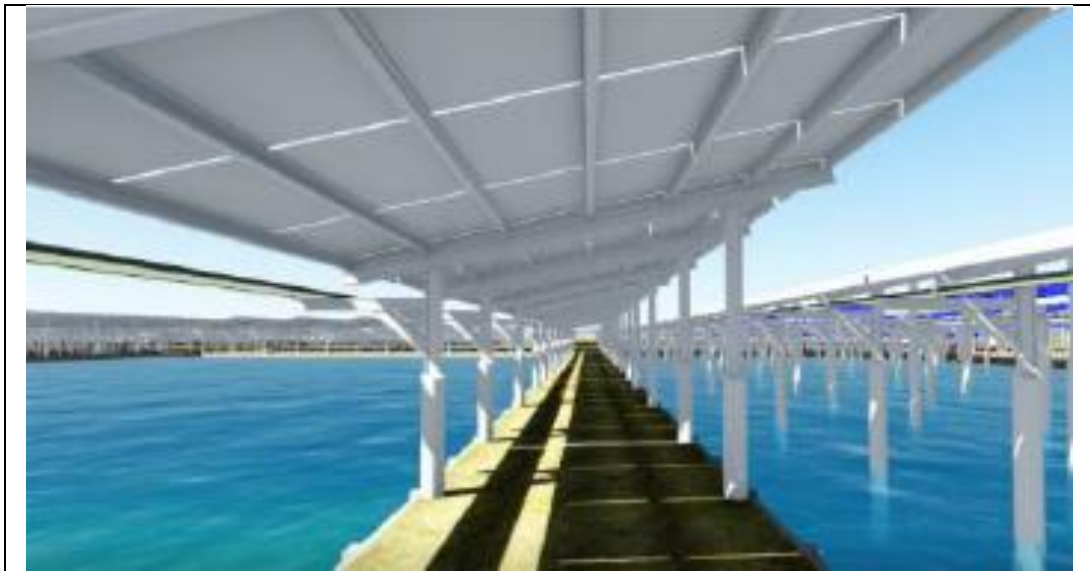


圖 4-16 立柱型太陽能設施工程示意圖



圖 4-17 功能性調節蓄水池太陽能板設置示範圖

惟缺點是水面面積減少、水車設立面積減少，溶氧量下降，另一個缺點是捕捉魚不易。為因應此缺點，功能性調節蓄水池運作期間會飼養工作魚，並以減少放養數量或使用鼓風機等其他增氧設備改善，藉此維持功能性調節蓄水池的生態環境。水質經過生態處理後水中的總懸浮固體物濃度、濁度、有機物與氮磷營養鹽均比處理前濃度低，生態池中浮游生物的數量在處理廢水過程中逐漸增加，主要因為廢水中含有有機物與氮磷營養鹽物質可作為浮游生物的營養來源，而浮游生物成為魚的食物來源，形成多元之自然生態系統（蔡，2010）⁶。功能性調節蓄水池預計將會混養白蝦與草魚，達到調節水質並維持蓄水池之水質生態穩定之功能。白蝦餵食使用傘網，捉蝦使用蝦網，皆在堤岸邊作業，不影響操作。

池體會依照現行情狀做整池清潔，屆時會抽乾蓄水池，池中魚類才會全數捕捉。平時維護水質，採監控水中魚類族群數量及種類，做人為的調整，不會全數撲殺池中魚類。惟考量養殖工作魚蝦之目的並非生產銷售，故功能性調節蓄水池將不會列入放養申報之範圍。

（2）功能性調節蓄水池選址原則

依循本案環境永續經營之規劃利用原則，本計畫範圍內之功能性調節蓄水池機制將配合在地業者，依照實際養殖需求，擇選不超過專區面積 25%之產量較差養殖池作為功能性調節蓄水池，儲蓄雨水供鄰近養殖池使用。為維持水質生態穩定，蓄水池內將透過

⁶參考文獻：

(1) Itoi S., Niki A., Sugita H. (2006) "Changes in microbial communities associated with the conditioning of filter material in recirculating aquaculture systems of the pufferfish *Takifugurubripes*" *Aquaculture* 256, 287 - 295.

(2) Cancino-Madariaga B., Hurtado C. F. and Ruby R. (2011) "Effect of pressure and pH in ammonium retention for nanofiltration and reverse osmosis membranes to be used in recirculation aquaculture systems (RAS)" *Aquacultural Engineering*, 45, 103 - 108.

(3) 張承宗、龔誠山、蕭健雄、蔡文豪、陶方策、陳智慧，「臺灣地區地下水資源管理決策支援系統建置」，2004 年。

混養工作魚蝦之方式盡量維持產量不受水池功能轉變影響，由於放養工作魚蝦之目的並非生產及銷售，故功能性調節蓄水池將不會申請放養申報。

功能性調節蓄水池選址將從節能、效率、照顧方便這三個準則上做設立。蓄水池在整體養殖場，對範圍外環境具緩衝區功能，除做為水源儲存之使用外，更得經作水達成上述穩定水質、平衡生態，以及阻絕外源病原生物入侵，起病害防治之作用，許多的病原生物可在蓄水池中淨化作水過程或藥物使用將之消滅清除；對內則提供維持水源水質之穩定功能，維繫整體養殖場之正常運作，提供魚池做換水作用，穩定或改善養殖池之水質狀況。全場蓄水池水路管線，是全場域聯通，每一口池皆單獨設立水閥，達到高效能、多元性使用，池與池之間的水體運輸，靠幫浦提供動力牽引。功能性調節蓄水池配置位置選擇原則簡述如下：

A. 使用性質屬儲水性質之塭體：

依照原有塭體使用位置，新設光電板，有效遮蔽使得水庫蒸發減少維持水溫、水質穩定性。

B. 座落位置鄰近水道：

在入水道附近增設水庫，減少抽、排水耗能問題，由於大多魚塭進排水道大多是同一條愈接近大排入水口其水質交換性大，易將汙染物質往外帶，所抽取之水源較佳，淨化後可分配置養殖池內。

C. 養殖或收成不便區域：

原有養殖池有少數是「袋地」沒有對外道路，對收成、整地等車輛及重機具不易進出，配合「漁電共生專案」重新調整養殖池區域，將不易操作區域規劃成水庫。

功能性調節蓄水池首要選址原則考量魚塭之空間性質，水體越大建立好的水質越穩定，這樣照顧水

質上可以節省更多的人力、物力，此外水體大可以涵蓋更廣的蓄水池調度區，達到減少幫浦的設立數量、減少資源的浪費；次要原則考量鄰近對外進排水系統的魚塭，海水漲潮時利用潮溝引水，可以使用更少的幫浦電力能源，並且更有效率的蓄水；第三選址原則主要考量整體生產環境，藉由將原不利養殖使用之塭體轉作為功能性調節蓄水池之功能，提升毗鄰養殖池之生產效率。

藉由前述選址原則，預期確保功能性調節蓄水池之空間分布均勻。蓄水池之維護管理將會各分區養殖業者管理自行管理調度用水，蓄水池的選址將會依照原養殖者的養殖魚塭範圍做參考，達到同一個養殖漁民甚至同一個養殖團隊共同使用同一個功能性調節蓄水池，此做法除減少後續爭議外，也得以確保維持水質，因為鄰近養殖魚塭，亦可以更加有效率、節能的使用功能性調節蓄水池中的優質水源。依蓄水池選址原則規劃，蓄水池分布詳見圖 4-18。

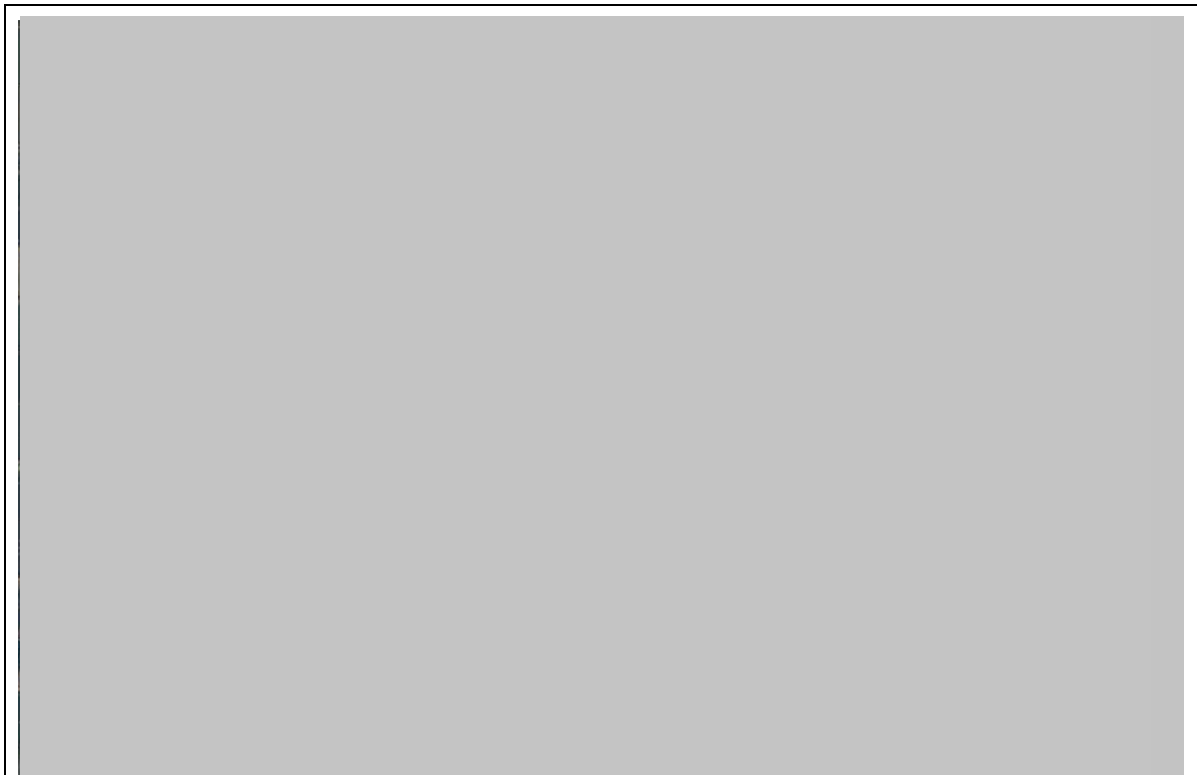


圖 4-18 功能性調節蓄水池分布區位示意圖

4. 投放益生菌

相關研究如水產研究期刊 (Journal of Taiwan Fisheries Research, 24 (2): 35-44, 2016)，行政院農委會水產試驗所海水繁養殖研究中心，所發表的飼料添加乳酸菌粉對於點帶石斑魚腸道菌相及成長之影響，文章指出乳酸菌即可於石斑魚腸道環境中生存，減少病原菌量，對於魚隻的成長有正面的助益。

此外，行政院農業委員會水產試驗所指出⁷，梭形芽孢桿菌則對鏈球菌及發光桿菌等病原菌具有強拮抗能力，若將該菌加入蝦苗培育水中，蝦苗自眼幼蟲期至後期幼蟲之育成率可提高達 90%。

養殖生產過程若過度使用藥物、抗生素防治細菌性疾病，將會導致細菌產生抗藥性病株，同時也會改變養殖環境的菌相、藻相結構，使得水體不利於養殖魚種成長 (Skjermo and Vadstein, 1999; Jana and Jana, 2003)。案場對於養殖魚種疾病處理方式，屏除以往藥物治療的消極方式，進而積極採用益生菌進行防治為主 (Irianto, 2002; Farzanfar, 2006)。益生菌常施用於養殖的方法有混合在飼料中投餵、直接添加在水體、或吸附在過濾器材上，未來益生菌、營養飼料、免疫強化物質等成本預計將協調由綠能設施之補償機制中由養殖團隊專款專用補助使用。目前常用於水產養殖的益生菌，其主要功能包含下列幾項：

(1) 幫助營養物質的消化吸收，提高魚隻成長及換肉率⁸

⁷ 行政院農業委員會水產試驗所新聞稿

(<https://www.tfrin.gov.tw/ct.asp?xItem=289620&ctNode=1198&mp=1>)

⁸ 參考文獻：

(1) Shiri Harzevili, A. R., H. Duffel, P. Dhert, J. Swings and P. Sorgeloos (1998) Use of a potential probiotic.
(2) Planas, M., J. A. Vázquez, J. Marqués, R. Pérez-Lomba, M. González and M. Murado (2004) Enhancement of rotifer (*Brachionus plicatilis*) growth by using terrestrial lactic acid bacteria. *Aquaculture*, 240 (1) : 313-329.
(3) Keysami, M. A., C. R. Saad, K. Sijam, H. M. Daud and A. R. Alimon (2007) Effect of *Bacillus subtilis* on growth development and survival of larvae *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). *Aquacult. Nutr.*, 13 (2) : 131-136.

魚介類腸道中具有會產生消化酵素的特定微生物，可以加強飼料的消化與吸收，也可能為腸道中維生素及必須胺基酸的來源，此功能是益生菌可能扮演的角色之一。某些細菌可以在牡蠣的消化腺體中產生胞外酵素，如：蛋白、脂解，促進消化吸收並提供必須的成長因素。

(2) 透過益生菌激發生物體產生免疫物質⁹

有些益生菌可刺激水產生物的非專一性抵抗力，如：虹鱒口服 *Clostridium butyricum* 可以提高對弧菌的抵抗力及增加吞噬細胞的活性；桿菌可激活草蝦的免疫系統等。

(3) 競爭性排斥

一般動物的腸道內，益生菌與病原菌彼此會相互抗衡，競爭腸道上面的接觸部位，會產生抗生素或酸性物質的細菌，能有效抑制病菌，提升其與病菌競爭接觸部位的能力，這是益生菌很重要的特性之一。又，有些益生菌效益係來自與病菌競爭能量來源與營養物質。許多海洋細菌的生存受限於鐵的競爭能力，大部分細菌生長需要鐵，但鐵侷限在生物的組織及體液中，且大多為 Fe^{3+} 型態，鐵結合劑使得微生物能夠獲得足夠的鐵而得以生存。會產生 siderophores 的益生菌在有限鐵的環境下會將鐵奪走，使得病原菌無法生存。

(4) 穩定養環境及改善水質¹⁰

⁹ 參考文獻：

(1) K. Nikoskelainen, S., A. C. Ouwehand, G. Bylund, S. Salminen and E. M. Lilius (2003) Immune enhancement in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) by potential probiotic bacteria (*Lactobacillus rhamnosus*). *Fish Shellfish Immunol.*, 15 (5) : 443-452.

(2) L. Villamil, L., C. Tafalla, A. Figueras and B. Novoa (2002) Evaluation of immunomodulatory effects of lactic

(3) O. Gullian, M., F. Thompson and J. Rodriguez (2004) Selection of probiotic bacteria and study of their immunostimulatory effect in *Penaeus vannamei*.

Aquaculture, 233 (1) : 1-14.

¹⁰ 參考文獻：Skjermo, J. and O. Vadstein (1999) Techniques for microbial control

桿菌作為益生菌的主要特點是因為該類菌可影響水中微生物的組成及減少病原菌的數量，又可以改善水質。其原理是革蘭氏陽性菌可以有效的將有機物轉化為二氧化碳，而在高濃度的革蘭氏陽性菌下，更可將有機碳的顆粒數降到最低。

(5) 與病原菌競爭體內黏膜吸附位置，抵抗病原菌¹¹

目前對於益生菌的抗病毒作用機制尚不清楚，但許多研究顯示益生菌所產生的物質或其萃取物可造成病毒的鈍化。

in the intensive rearing of marine larvae. *Aquaculture*, 177 (1-4) : 333-343.

¹¹ 參考文獻：Olsson J. C., A. Westerdahl, P. L. Conway and S. Kjelleberg (1992) Intestinal colonization potential of turbot (*Scophthalmus maximus*) and dab (*Limandalimanda*) associated bacteria with inhibitory effects against *Vibrio anguillarum*. *Appl. Environ. Microbiol.* 58 (2) : 551-556.

（二）各養殖池體規劃及相關優化

臺鹽綠能在此案中角色為漁場管理者，整合光電業者及現在養殖業者，規劃設計期間會充分與現有養殖者討論依各養殖者操作手法討論養殖工作區及光電排版區相互關係及配置，場域規劃會統一檢討後續更改養殖物種之彈性空間。

後續養殖場經營管理模式，依照養殖者原有養殖模式為優先。以下各魚種養殖管理模式整理自漁業署、水試所公布的相關文章，並結合案場現況做調整。

1. 虱目魚養殖池

11 月底之後，因水溫降低不利虱目魚成長，若達上市體型者，即開始收成，收成完成後會將池水抽乾（排出或抽進其它養殖池內）。

（1）晒池

池水排乾後，用推土機或怪手將池底淤泥往堤岸堆，池底挖一水道將池底水集中一區用抽水機抽出，即放置晒池晒至龜裂，淤泥還原至土黃色即可用推土機或怪手將堤岸拉長、整堤，四周堤岸整平後，即可將池底整洩水坡度集中於最低點。

（2）注水

整池完畢後可開始注水，注水管可用網袋套住避免雜魚雜蝦進入養殖池內，注水完成後可加入 5ppm 茶粕毒殺養殖池內雜魚雜蝦，加入茶粕後水車全開增加養殖池內水循環，一星期後等茶粕泡沫消除後若水色無增深，可抽取其它養殖池內優良藻水培養水色。

（3）放養

養殖池水色穩定後可開始放養魚苗，魚苗有八寸、五寸，每公頃放養密度為 10,000-20,000 尾，大苗成長快但是成本高，也有養殖戶直接放養三點花魚

苗，養殖池水色穩定後會有大量浮游生物可供食用魚苗成本相對較低，但放養時間較長。一年可有兩季收成，若要達到三季則須放養大型魚苗。深水式虱目魚一般使用人工飼料配合投料機投餵，每天從早上 6 點開始噴料至晚上 6 點，投料量約其體重 3-5%，餌料係數 1.3-1.6：1。

養殖魚成長情形依放養密度、水質、攝食情形與養殖管理等而不同，一般而言 8 寸魚 100 天、5 寸魚 140 天，可達 1-1.2 尾斤。每季每公頃可收獲 6,000-11,000 斤。收獲時用圍網先圍一半達魚販所須之漁獲量即可，之後捕撈即可全池撈捕。此季捕撈後確認無大魚後，即可再次放入魚苗，第二季收成後即再準備晒池、整池之工作。

2. 兼養白蝦池

白蝦現行大都與虱目魚混養，再放養魚苗時即可同時放養蝦苗，蝦苗現行養殖戶會放養 60-100 萬尾/公頃/3 個月，一年可以放養三次，養殖 3 個月可達 40-50 尾/斤，養殖過程中若晚間巡視魚塭時發現蝦子攝食不足則需另外補充蝦子專用料，蝦子達上市體型時，則用蝦網進行間補，通常是蝦販會分早上與下午兩趟來魚塭收購。等蝦網補抓蝦子數量不足時，即可再進行蝦苗放養之工作。

3. 吳郭魚養殖池

11 月底之後，因水溫降低不利成長，若達上市體型者，即開始收成，收成完成後會將池水抽乾（排出或抽進其它養殖池內）。

（1）晒池

池水排乾後，用推土機或怪手將池底淤泥往堤岸堆，池底挖一水道將池底水集中一區用抽水機抽出，即放置晒池晒至龜裂，淤泥還原至土黃色即可用推土機或怪手將堤岸拉長、整堤，四周堤岸整平後，即將池底整洩水坡度集中於最低點。

(2) 注水

整池完畢後可開始注水，注水管可用網袋套住避免雜魚雜蝦進入養殖池內，注水完成後可加入 5ppm 茶粕毒殺養殖池內雜魚雜蝦，加入茶粕後水車全開增加養殖池內水循環，一星期後等茶粕泡沫消除後若水色無加深，可抽取其它殖池內優良藻水培養水色。

(3) 放養

養殖經營依照養殖承租人為主，以下資料為參照漁業署及水試所，針對臺灣養殖現況調查與評估所整理的建議。

養殖池水色穩定後可開始放養魚苗，放養魚苗體型為 20 克/尾養殖 4 個月即可達 600 克/尾上市體型，若放養 1.5-2 公分之魚苗，養殖時間為 6-7 個月，平均放養密度為 4 萬尾/公頃。每季每公頃可收獲 25,000-32,000 斤。收獲時用圍網先圍一半達魚販所須之漁獲量即可，之後捕撈即可全池撈捕。全池撈捕後可用茶粕將雜魚雜蝦毒殺，水質穩定後即可再次放養魚苗。

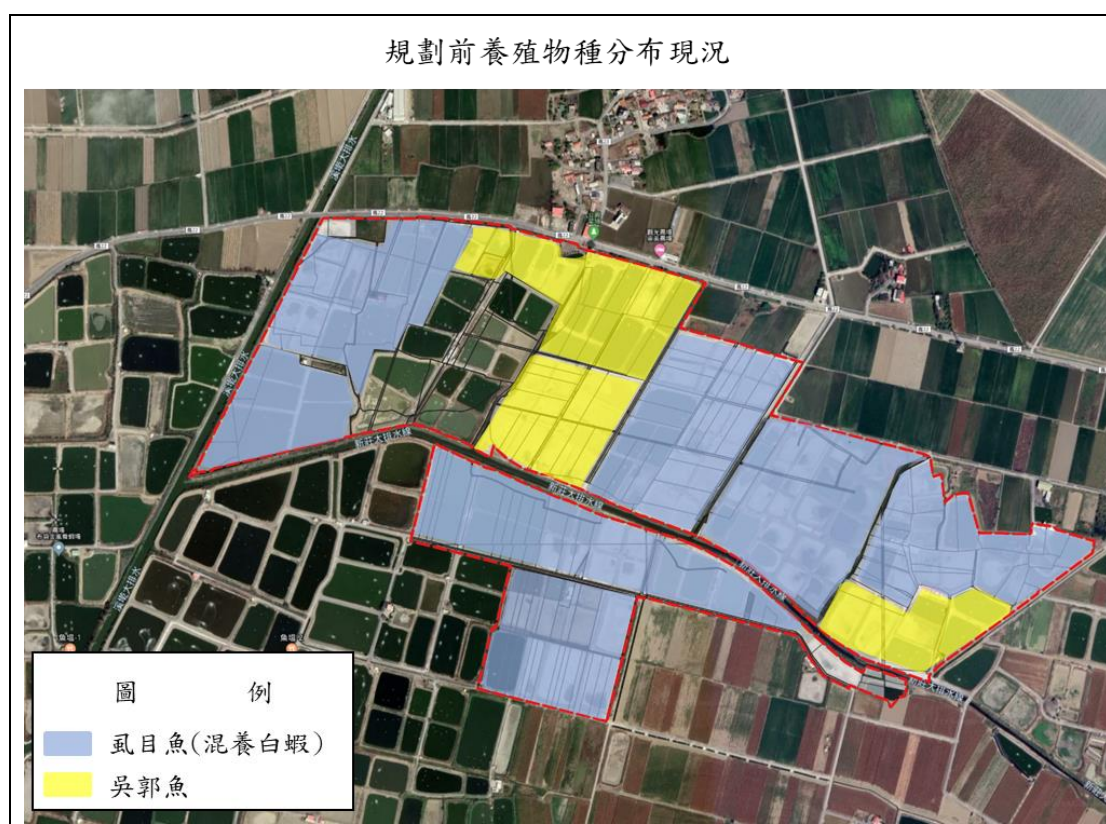
(三) 規劃後養殖情形說明

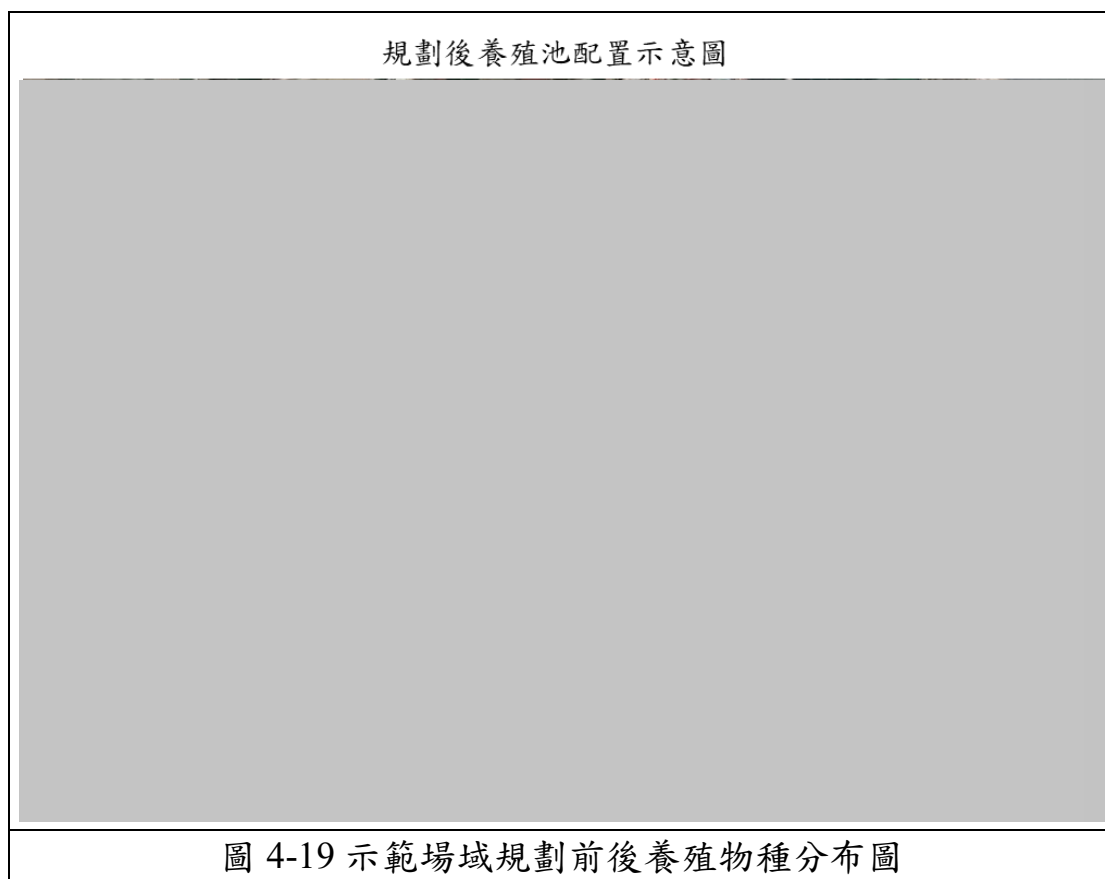
1. 規劃後各養殖物種資料

表 4-9 場域規劃前後規劃範圍內口池數與水體面積推估表

項次	養殖魚種 區域劃分		現況			場域規劃後		
			口池數 (口)	面積(公 頃)	佔比(%)	口池數 (口)	面積(公 頃)	佔比(%)
1	虱目魚區	虱目魚 (混白蝦)池	104	41.91	81.98%	93	29.9	58.49%
		虱目魚飼養及 蓄水輪替池	0	0	0.00%	3	4.83	9.45%
		功能性調節 蓄水池	0	0	0.00%	10	4.73	9.25%
		小計	104	41.91	81.98%	106	39.46	77.19%
2	吳郭魚區	吳郭魚池	24	9.21	18.02%	18	9.30	18.19%
		功能性調節 蓄水池	0	0	0.00%	4	2.36	4.62%
		小計	24	9.21	18.02%	22	11.66	22.81%
總計			128	51.12	100.00%	128	51.12	100.00%

資料來源：本團隊實際調查。





(2) 各物種養殖經營管理模式

本區養殖之物種為虱目魚(混養白蝦)及吳郭魚，因白蝦係屬混養，故以虱目魚養殖為主要呈現物種，又臺鹽綠能於養殖經營部分僅為管理者之角色，實際經營者仍為原養殖戶，加上太陽能板遮蔽對魚類養殖之影響有限(甚或更佳)，因此養殖期程、模式均配合原養殖者維持既有之做法，並無改變(詳見各養殖池體規劃)。

(四) 模組清洗與後續維護

在維持養殖產出之原則下，須考量工程施作過程中可能產生的污染和安全性等問題。有關可能產生之污染，需於太陽光電設置工程規範中，明確指出所有工程材料必須經過檢測，並確保不釋放重金屬或有害物質，避免影響漁業養殖場域。

1. 維護管理標的物、維運地點

太陽光電系統維護管理計畫係針對太陽光電系統相關設備，其太陽光電系統之再生能源發電設備相關設備如下：

- (1) 逆變器 (Inverter)。
- (2) 太陽能模組 (PV Module)。
- (3) 其他達成太陽能發電必須之物件。
- (4) 線路、水路、監控等相關設備。
- (5) 其他相關必要設備。

2. 維護管理工作項目

因太陽光電系統中之各片太陽能面板係以串併聯方式組織、發電，故各組太陽能板併聯系統中如有任何一片面板受損、故障，將致使該組太陽能系統無法發電，造成電業商及養殖經營者之損失。太陽光電系統維護管理計畫主要可分為設備故障檢修、定期保養、模組清潔作業、維運保養記錄、叫修處理、年度維運工作檢討等因應措施，並於各年度進行維運工作檢討。

後續將針對設備檢修保養之工作人員進行工作內容及安全維護教育訓練，並於必要時由養殖團隊運用養殖基金(漁場使用費)投保相關保險。除設備損壞修復臨時作業外，訂定檢修維護計畫以一年兩次為主，再依實際營運狀況調整整體計畫，並評估建立維運業務整合窗口。詳細工作項目如下。

(1) 故障檢修作業

包括測試和修復故障維運標的物。維運標的物如有故障情事發生，維運商應盡商業上最大努力於最短期間內修復完成。太陽能設施常見故障問題包含接線過熱熔毀、逆變器故障、面板髒汙、外力因素破裂等，針對設備故障排除的作業主要為拆卸更換光電設備或檢視線路維修(詳見圖 4-20)。

在工作人員進入養殖場域保養時，維修過程須注重整體清潔，不得使維修器具、更換設備落入水體；另視需求進行保養作業，作業內容主要為面板清潔，面板清潔僅可以清水、刷子清洗灰塵、髒汙，以對魚塭影響降到最低為原則進行檢修保養作業。

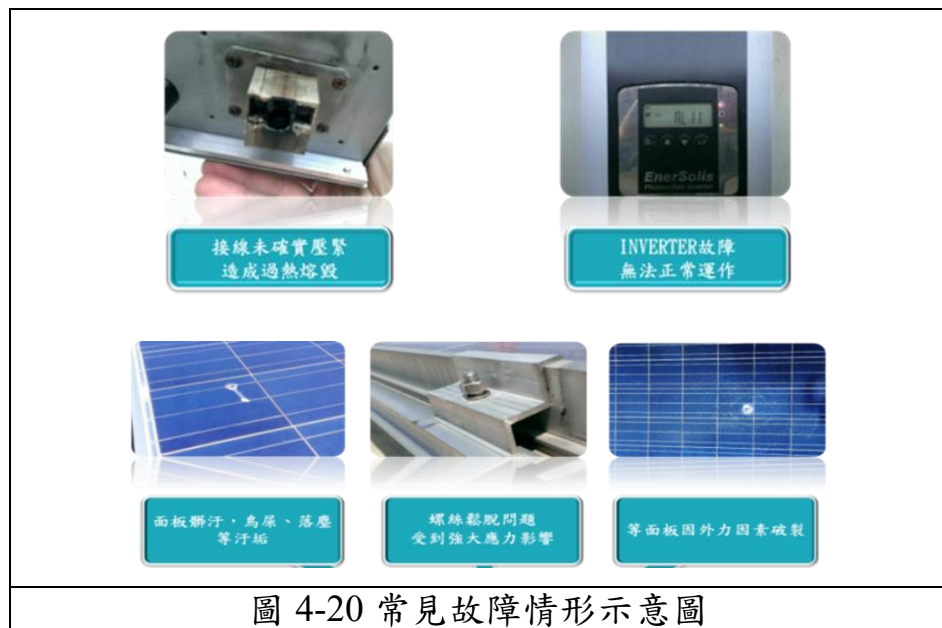


圖 4-20 常見故障情形示意圖

(2) 定期保養作業

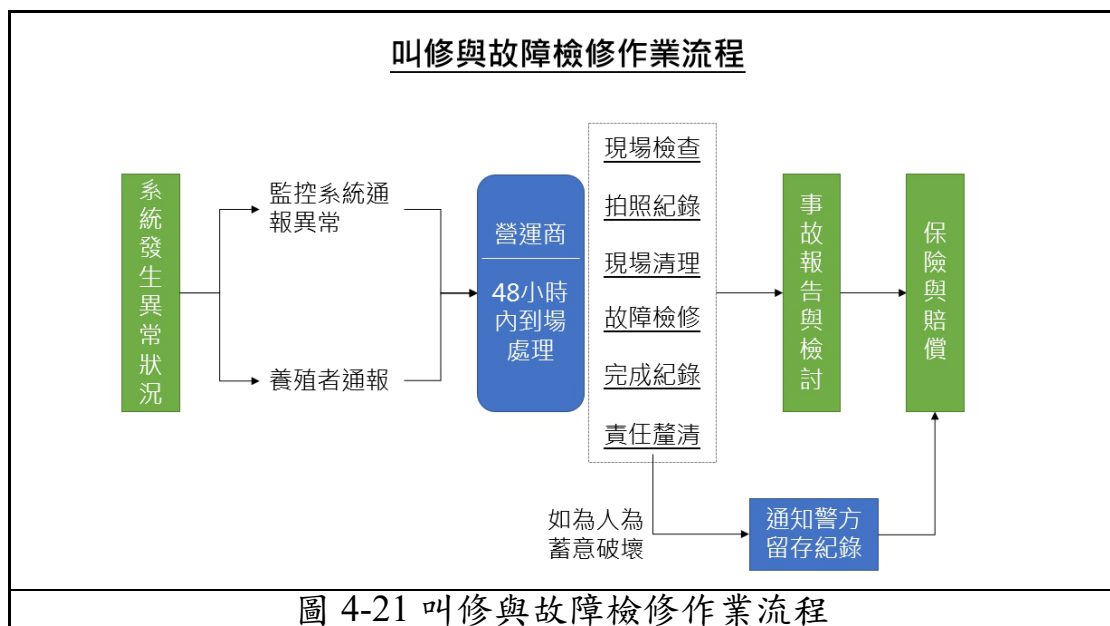
保養工作包括調整、檢視和測試等工作，並更換損壞之零件，以減少維運標的物故障和延長其使用年限，工作之步驟依維護管理計畫所訂為準，定期保養為每季一次。

(3) 模組清潔作業

清洗作業的施作規劃，應以清水清洗太陽能板，並於太陽能板裝置上方設置維修通道以人工方式洗滌，不得使用任何清潔劑或化學洗滌劑，清洗太陽能板之汙水應由計畫範圍內既有排水系統放流，以維護養殖的生產品質和避免影響毗鄰土地農漁業生產環境。維修通道採可拆卸式之構造，材質以能防鏽蝕與維持一定透光度為原則(例：熱浸鍍鋅菱形格柵網)。

(4) 叫修措施

叫修措施係指偵察到系統運作有異常狀況，並且需要即時處理時，將在發現異常狀況通報之 48 小時內進行叫修，叫修服務項目除了檢查發現異常之項目外，其項目也包括故障檢修、定期保養等所含之服務項目(詳圖 4-21)。



3. 工程施作考量與安全維護措施

工程施工應辦理說明並公告，且協調施工時段至多數業者養殖作業收成後實施。在維持養殖產出之原則下，須考量工程施作過程中可能產生的汙染和安全性等問題。有關可能產生之汙染，需於太陽光電設置工程規範中，明確指出所有工程材料必須經過檢測，並確保不釋放重金屬或有害物質，避免影響漁業養殖場域，而工程施作安全性以及細部規劃，應考量其結構能夠耐風、耐鹽並至少維持二十年之使用，且配合魚塭養殖的需要，協助建立水電共管工程、留設養殖所需通行空間等規劃。

故障維修排除人員須經專業訓練，並穿戴絕緣裝備進行維護保養，如非必要，不得於雨天進行故障排除，防護措施注意事項如下：

- (1) 每位工程人員在出任務前均已投保意外保險。
- (2) 每人均配備安全帽、安全繩索、安全腰帶、手套、安全防滑鞋。
- (3) 依各任務配備不同的儀器設備做檢測使用。
- (4) 每組編制 2 位工程人員互相協助。
- (5) 配戴識別證、警告標示。

(五) 整塭固堤工法與工程考量

因太陽能設施配置將會改變原塭堤樣貌，包含整合、加固等措施，故對於原土地土方的挖填，應以「土方不移入不移出，以達土方平衡」為原則(設計構想示意圖詳見圖 4-22)，以確保原土地的資源不會受到衝擊。土方平衡計算之示意流程如下(詳圖 4-23)：

1. 利用測量資料建立場域 3D 模型。
2. 進行規劃後之場域整地成果建模。
3. 填方挖方等之土方平衡基本設計與計算。
4. 土方平衡圖像化與數據摘要表呈現。

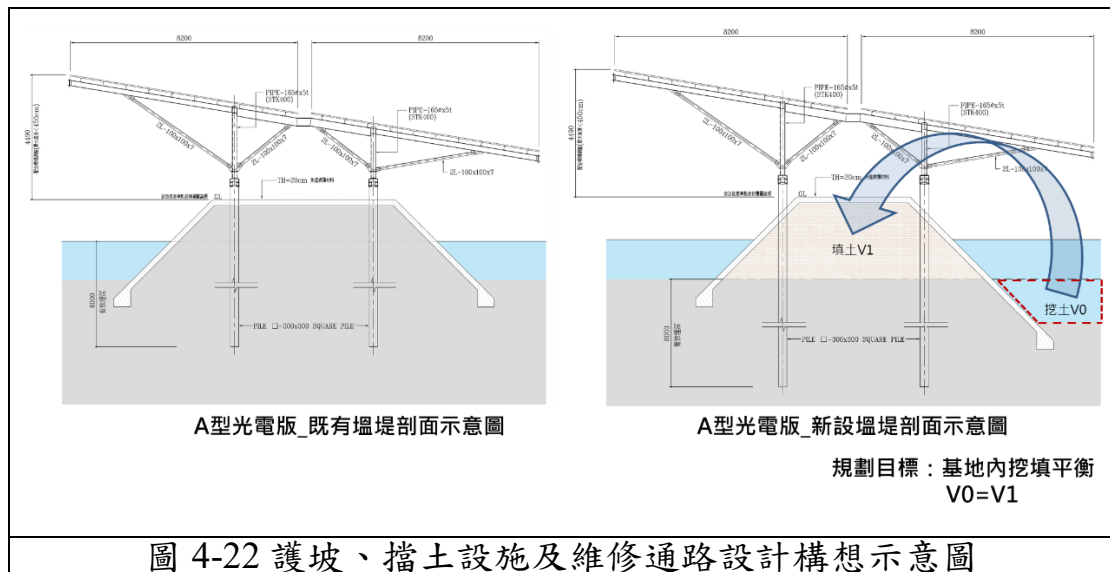
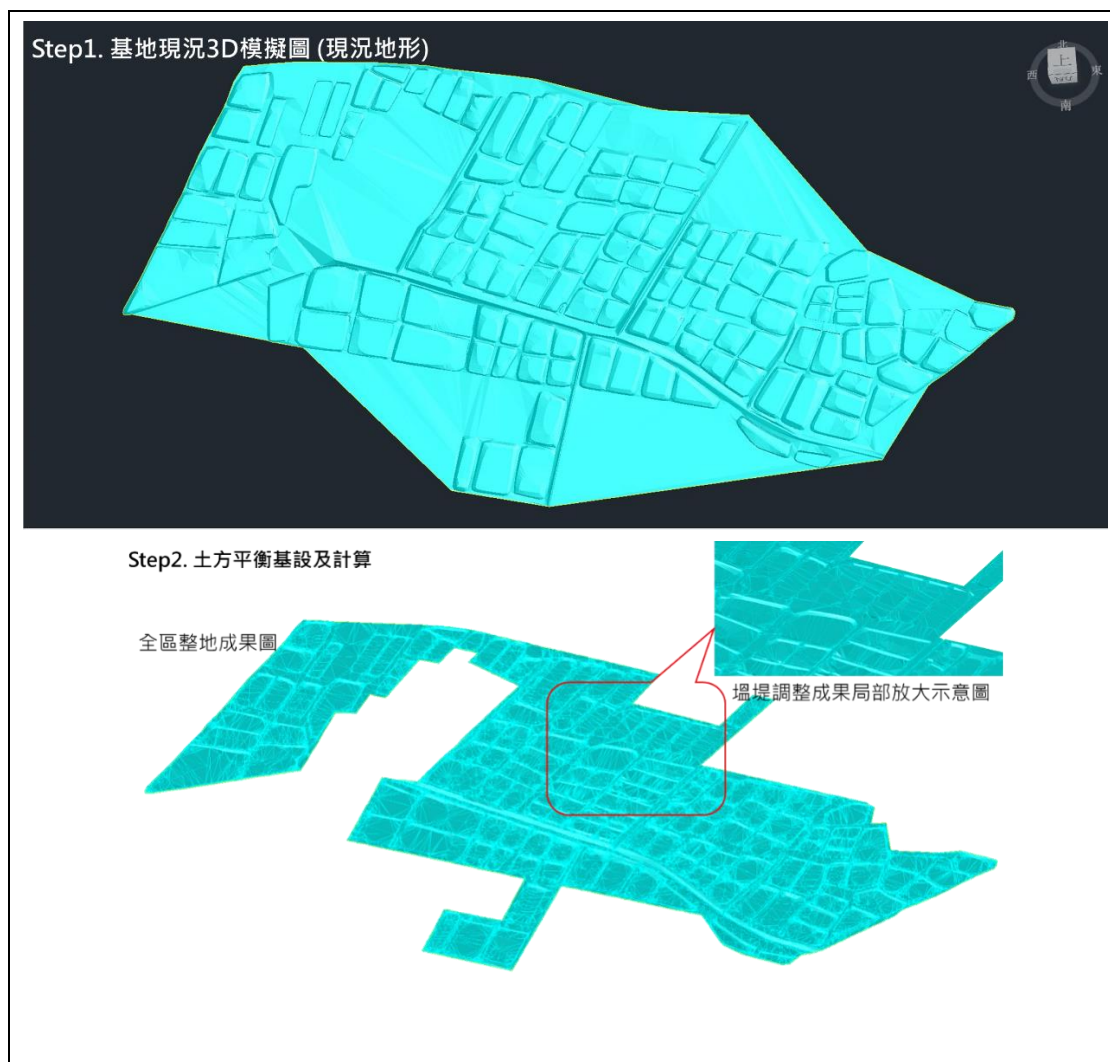


圖 4-22 護坡、擋土設施及維修通路設計構想示意圖



Step5. 土方平衡計算

挖方/填方摘要

名稱	挖方係數	填方係數	2D 面積	挖方	填方	淨值
比較地形. 45	1.000	1.000	825.05平方公尺	201.60 立方公尺	820.90 立方公尺	619.29 立方公尺<填方>
比較地形. 43	1.000	1.000	2399.27平方公尺	658.76 立方公尺	2613.25 立方公尺	1954.49 立方公尺<填方>
比較地形. 44	1.000	1.000	2808.94平方公尺	166.85 立方公尺	4093.82 立方公尺	3926.97 立方公尺<填方>
比較地形. 49	1.000	1.000	121.09平方公尺	2.06 立方公尺	1.39 立方公尺	0.67 立方公尺<挖方>
比較地形. 46	1.000	1.000	1748.61平方公尺	524.92 立方公尺	1458.43 立方公尺	933.51 立方公尺<填方>
比較地形. 40	1.000	1.000	2310.24平方公尺	341.01 立方公尺	2803.11 立方公尺	2462.10 立方公尺<填方>
比較地形. 47	1.000	1.000	1133.65平方公尺	124.99 立方公尺	1504.05 立方公尺	1379.06 立方公尺<填方>
比較地形. 41	1.000	1.000	2604.47平方公尺	804.92 立方公尺	2750.34 立方公尺	1945.42 立方公尺<填方>
比較地形. 50	1.000	1.000	2541.47平方公尺	126.18 立方公尺	3191.86 立方公尺	3065.68 立方公尺<填方>
比較地形. 42	1.000	1.000	1974.44平方公尺	215.64 立方公尺	2607.02 立方公尺	2391.37 立方公尺<填方>
比較地形. 51	1.000	1.000	1917.86平方公尺	621.09 立方公尺	2008.61 立方公尺	1387.52 立方公尺<填方>
比較地形. 48	1.000	1.000	1407.35平方公尺	117.19 立方公尺	1740.60 立方公尺	1623.41 立方公尺<填方>
比較地形. 52	1.000	1.000	2001.73平方公尺	699.57 立方公尺	1919.25 立方公尺	1219.68 立方公尺<填方>
比較地形. 53	1.000	1.000	1427.99平方公尺	291.51 立方公尺	1762.84 立方公尺	1471.33 立方公尺<填方>
比較地形. 54	1.000	1.000	2388.54平方公尺	999.30 立方公尺	2260.42 立方公尺	1261.12 立方公尺<填方>
比較地形. 55	1.000	1.000	1871.78平方公尺	77.12 立方公尺	2721.93 立方公尺	2644.82 立方公尺<填方>
總計			29482.49平方公尺	5972.72 立方公尺	34257.82 立方公尺	28285.10 立方公尺<填方>

Step6. 整地作業流程說明

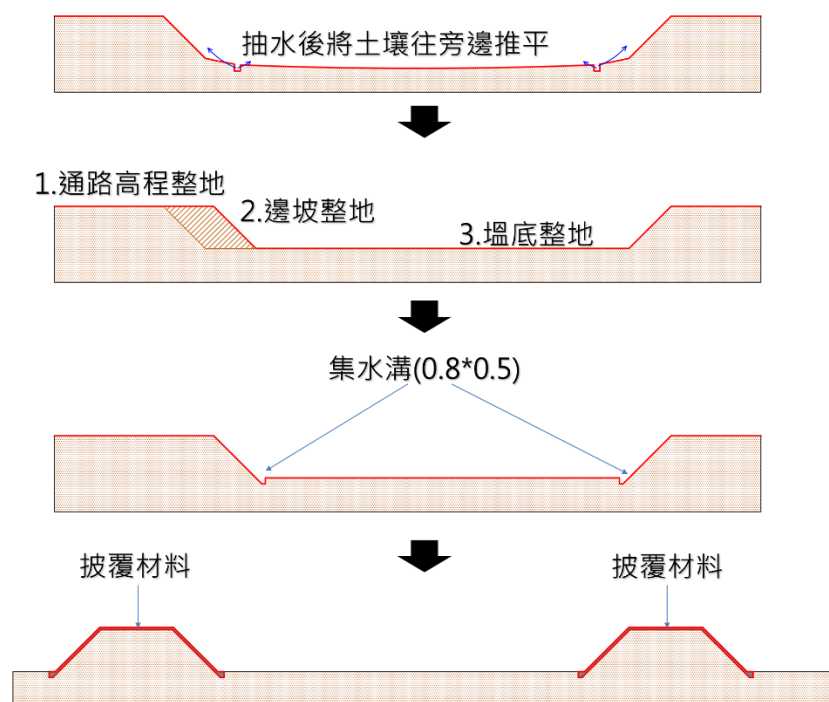


圖 4-23 土方平衡規劃流程示意圖

另外，農業結合綠能係以維護原農地採多元利用的方式經營，並在未來停止營運（預計 20 年後）時，再生能源業者應將土地回復原地形地貌。

四、養殖產量試算

計畫案場會依照現行業者的原養殖魚種進行飼養，養殖水域減少 13.87%，產量會保持在 70% 以上。由於本案後續經營計畫為新型生產計畫模式，預計將結合綠能設施及養殖計畫經營，目前僅得依照現有數據並參考相關文獻推估本團隊提出之因應辦法對於養殖產量之影響(各項因應辦法對於養殖漁業之影響說明詳見計畫書 p.39~p.53)。

經本計畫評估，雖結合綠能設施後為加固魚塭堤以及重新規劃魚塭配置後，使得養殖面積皆有些微下降之情形，但共計增加 14 口功能性調節蓄水池，水面型光電設施預計鋪設 6 池，其餘 8 池則為立柱型設施。飼養池面積僅減少約 13.87%。結合綠能設施後，本案場年總養殖漁業生產量一年可以達約 326.95 公噸，並各魚種維持原 70% 以上之生產量(詳表 4-10、4-11)。

表 4-10 場域規劃前後範圍單位面積年漁業生產量推估表

項次	養殖魚種 區域劃分	現況			場域規劃後		
		面積 (公頃)	單位面積年漁業生產量 (公噸/公頃/年)*1	年生產量 (公噸)	面積 (公頃)	場域預估單位面積年漁業生產量 (公噸/公頃/年)*1	年生產量 (公噸)
1	虱目魚 (混白蝦)池	41.91	3.98	166.80			
	虱目魚飼 養及蓄水 輪替池	0	0	0.00			
	功能性調 節蓄水池	0	0	0.00			
	小計	41.91		166.80			
2	吳郭魚池	9.21	22.36	205.94			
	功能性調 節蓄水池	0	0	0.00			
	小計	9.21		205.94			
總計		51.12		372.74			326.95

註：*1 民國 102-106 年嘉義縣平均單位面積年漁業生產量(公噸/公頃/年)，如表 4-2。

表 4-11 場域規劃後規劃範圍單位面積年漁業生產量百分比推估表

項次	養殖魚種	場域規劃後			民國 102-106 年嘉義縣 平均單位面積年漁業生 產量(公噸/公頃/年)， 如表 4-2。	百分比 (%)
		面積 (公頃)	年生產量 (公噸)	平均單位面積年 漁業生產量 (公噸/公頃/年)		
1	虱目魚			3.02	3.98	75.77%
2	吳郭魚			17.83	22.36	79.76%

五、場域管理及引進新技術

（一）漁場管理基金

本計畫之養殖區域由原有養殖者優先使用經營，臺鹽綠能作為漁電共生場域之漁場管理角色上，除了優化場域、降低養殖者養殖風險外，更提出「魚塭場域公共基金」之構想。基金來源主要為養殖戶的漁場使用費，而基金的使用則由場域內的養殖戶所組成之管理組織共同決策管理。管理組織應定期舉辦會議，商量組織運作及基金的使用，建議人亦作為監察委員與會，確保基金合理運用。公共基金可用於場域的公共事務，如年度計畫性的修繕、共用場域之改良維護或是場域新型技術引進、推廣，以及組織運作所必須之費用等。

臺鹽綠能將藉由公共基金，定期舉行光電養殖區域內養殖座談會，聘請專家學者與場域養殖者共同討論養殖相關議題，提出智慧農業養殖計畫之建議等。期望得以逐漸優化場域管理、減少養殖成本、增加養殖水產價值、輔導科技養殖，提供新型技術之觀念與資源導入，並且進行相關服務之協助，達到翻轉傳統養殖漁業之目標。

（二）漁場養殖物種及養殖人員之變動

養殖之經營可能會隨著市場需求，以及天候等因素而產生變動，亦或目前的養殖物種因各種原因而不具有經濟價值（如存活率過低，異常疾病無法克服....等），造成養殖物種必須適度的調整。所以場域於初期建設中及未來管理均已考慮未來的可變性。若未來場域內之養殖戶欲改變其養殖物種，本公司將與養殖戶共同討論場域改善，協助養殖戶調整養殖場域，以配合新物種養殖行為。

此外，因原養殖可能因為轉業，年齡過大而退休，或其他個人因素，造成原養殖者不再繼續養殖，臺鹽綠能扮演魚場管理者角色，其中責任就是維持養殖場域必須持續養殖，避免發生棄養情形，造成養殖場域荒廢。

本計畫示範區案場內之養殖者目前全部仍都有繼續養殖之意願，但亦有高齡化之趨勢，據平均年齡約介於 55~60 歲，經第一期（養殖合約目前規劃以五年為一期）約滿時，可能面臨有養殖戶退休的情形，需要為場域養殖之持續性提出考量。因此，臺鹽綠能之遴選原則以能認同漁電共生之概念、可以配合場域整體規劃進行溝通協調者為主(詳見下表)：

表 4-12 養殖經營永續發展方案彙整表

項目 \ 方案	方案一、 經原養殖戶 推薦之人選	方案二、 在地具有養殖實績之 漁民團體或業者	方案三、 與大專院校養殖與水 產相關學系合作
來源組成	原養殖戶推薦人選(如 第二代青農)	在地或鄰近地區漁民	大專院校水產養殖科 系畢業學生
優勢分析	場域熟悉度高 合作磨合期短	在地化發展 活化地方經濟	產學合作 提高青農就業機會
合作模式概述	原養殖戶因在地經營 許久，對場域具有較 為熟悉等優勢，由原 養殖戶推介之人選除 了溝通上較為容易 外，亦可作為本場域 養殖的經驗傳承。	若是原養殖戶無推薦 之人選，則從在地遴 選具有養殖實績的漁 民團體或業者，可以 維繫在地養殖漁業的 工作機會與發展。	可結合包含國立臺灣 海洋大學、國立嘉義 大學、國立屏東科技 大學、國立高雄科技 大學等大專院校養殖 與水產相關學系之資 源，提供相關科系學 生進入養殖產業之工 作機會，使產學合作 更加緊密。

（三）場域管理期程計畫

臺鹽綠能作為漁場管理者之角色，期望透過短、中、長期之計畫，監測與管理場域內之養殖生產狀況，並因應其狀況提供相關支援與協助，使場域得以穩健發展。

1. 短期: (1-2 年)

依照養殖戶意願，於建構綠能設施時同步進行場域之規劃改善。在場域建設完成後 1-2 年間，著重在數據的收集及疾病與養殖環境管理協助，包括太陽能板對養殖的影響、水質環境監測、輔導益生菌擴培（例光合菌、枯草菌等）及運用等。同步利用水質監測數據，隨時與養殖者討論養殖環境之變化，探討可能致病的因素，並提供相關應變措施，以降低突發風險及提高育成率。此階段水質監測、疾病管理、益生菌擴培輔導和養殖者滾動式研討為本案場經營管理全契約時間（20 年）長期輔導協助，以便進行養殖管理經營數據化並同時輔導產銷履歷之認證。

2. 中期: (3-5 年)

經由前 2 年大數據收集匯整及分析利用場域的大數據收集整合優勢與養殖業者及相關專家學者討論，調整魚蝦貝苗放養量及放養時間、依據市場需求調整養殖物種，並利用前期階段收集之數據優化養殖經營管理模式提升獲利率及產值。

3. 長期: (5 年以上)

經由前期提升育成率，中期提升產值或獲利率，此階段整合全場域養殖者建立產銷班、合作社，推廣漁電共生品牌與智能化養殖，提升養殖場的生物安全性，申請國內外養殖場驗證與標章，如臺灣水產品生產追溯、產銷履歷（TAP）、Global G.A.P、水產養殖管理委員會（Aquaculture Stewardship Council，ASC）、輸歐盟漁產品養殖場等提升拓展國內外各種通路之能力並提高議價籌碼，希望能在維持個別養殖者的經營獨立性下（小農），透過協助導入生產履歷，漁獲認證，協同銷售推廣

的方法，共同打造漁場品牌，達到規模化效果（大農），讓養殖業者能提高獲利，改變產業現狀。

（四）新型養殖技術

養殖漁業在既有的場域維護管理之下，仍需透過引進最新的技術，增加土地的利用效率、提升產業獲利，更可以面對極端氣候可能帶來的挑戰，隨時做出因應變化，其中以智慧漁業為目前最主要欲推行的新型技術。除了智慧漁業外，諸如生物安全技術與生物蓄團法、水循環養殖等亦為未來可參考推行之方向。

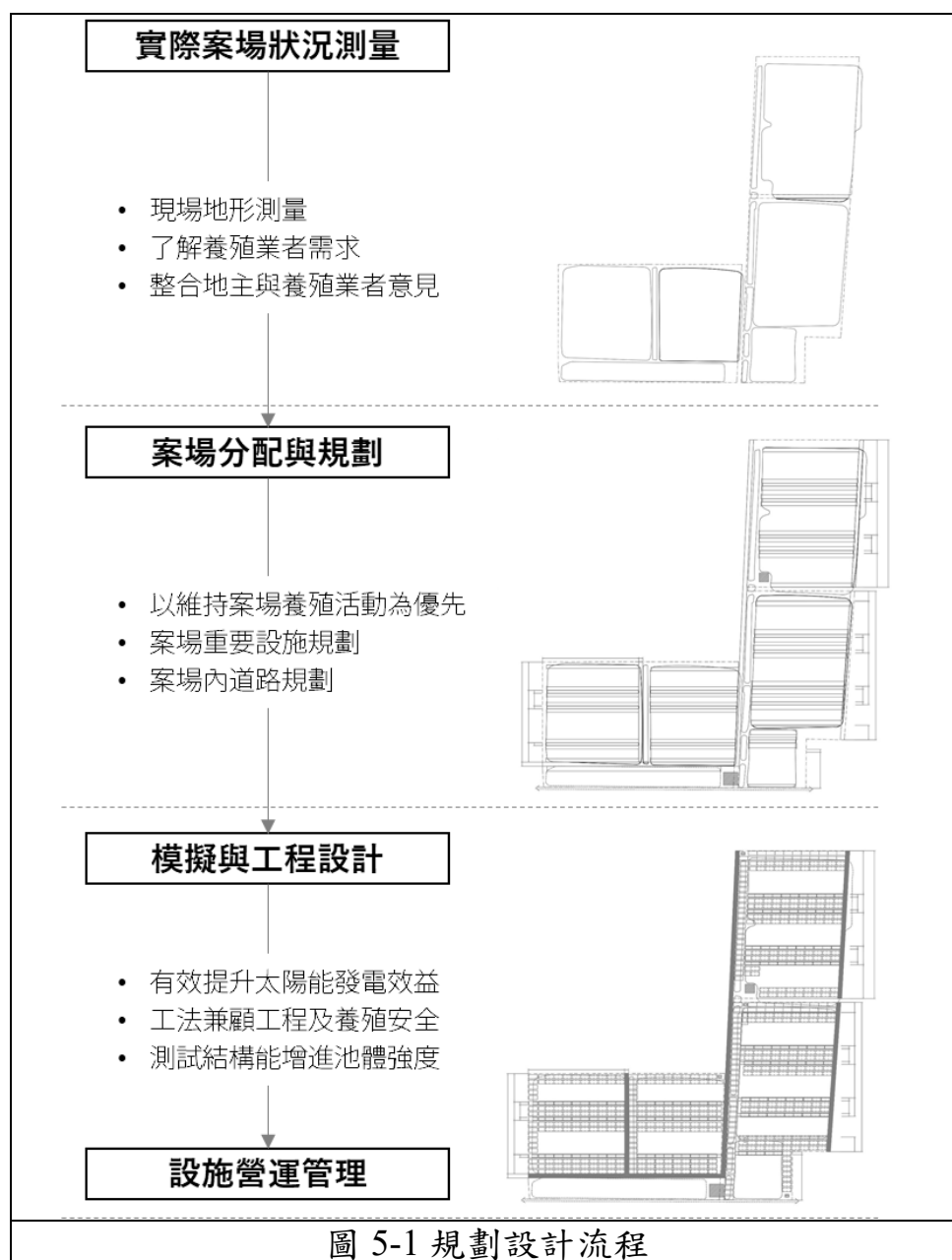
智慧漁業主要是結合 ICT（Information and Communication Technology）與 IOT（Internet of Things）之技術，利用場域改造，以及搭配監測系統與無線傳訊科技的結合，蒐羅相關養殖數據，並建立智慧化分析系統，進行大數據分析。當養殖週期之環境數據經由各項參數研析，可以達到自動化的控制，讓經營管理更有效率、產品品質更佳，亦可以節省人力成本，提升漁產獲益。除了前端養殖的控管，大數據也可以提供後端產銷的分析，結合消費模式和市場需求的探討，使整體生產符合消費者期待。

漁電共生是以養殖為主，綠電為輔的新產業模式。結合新型態的智慧養殖漁業，運用物聯網和大數據改善傳統養殖工法，逐步紀錄養殖環境及生產資料庫與模式，歸納整合出最合適本地的漁電共生養殖模式。未來本計畫期望透過長期的智慧漁業導入，讓有興趣之養殖戶，可獲得相關資源之導入，達到產業翻轉的功效。

伍、設施空間配置圖


一、規劃設計流程

本計畫空間規劃設計流程以實際案場測量為優先，並透過說明會、訪談等方式與地主及養殖業者溝通，整合其意見與需求作為日後規劃的方向擬定，再以維持並改善案場養殖活動為規劃原則，設計相關設施及內部道路、方案模擬以求有效提升太陽能發電效益，以及施行工法能夠兼顧工程及養殖的安全品質(設計流程詳見圖 5-1)。



二、規劃範圍場域配置

本區經規劃太陽能設施預計設置系統容量為 4,000 瓩，將採 6 x 8=48 片太陽能板所組成之模組（6.03 公尺 x 13.17 公尺），其間隔需保持 1.90 公尺，整體模組所占面積共計約 1.05 公頃，故綠能設施佔規劃場域面積之覆蓋率將為 38.88%。

系統設計規格	
總面積（ha）	1.05
系統容量（瓩）	4,000
模組面積（ha）	0.40
綠能設施覆蓋率（%）	38.88
	

陸、饋線可行性評估

依本計畫產業可行性評估原則，專案計畫範圍應具備合理的饋線建設方案，本專區計畫之昇壓站預計設於溪墘大排水西側土地，沿嘉 22 鄉道轉嘉 22-1 鄉道，拼接台電大寮變電所。饋線計畫相關設施管理機構同意文件詳見附件六。饋線路線示意圖詳見圖 6-1。

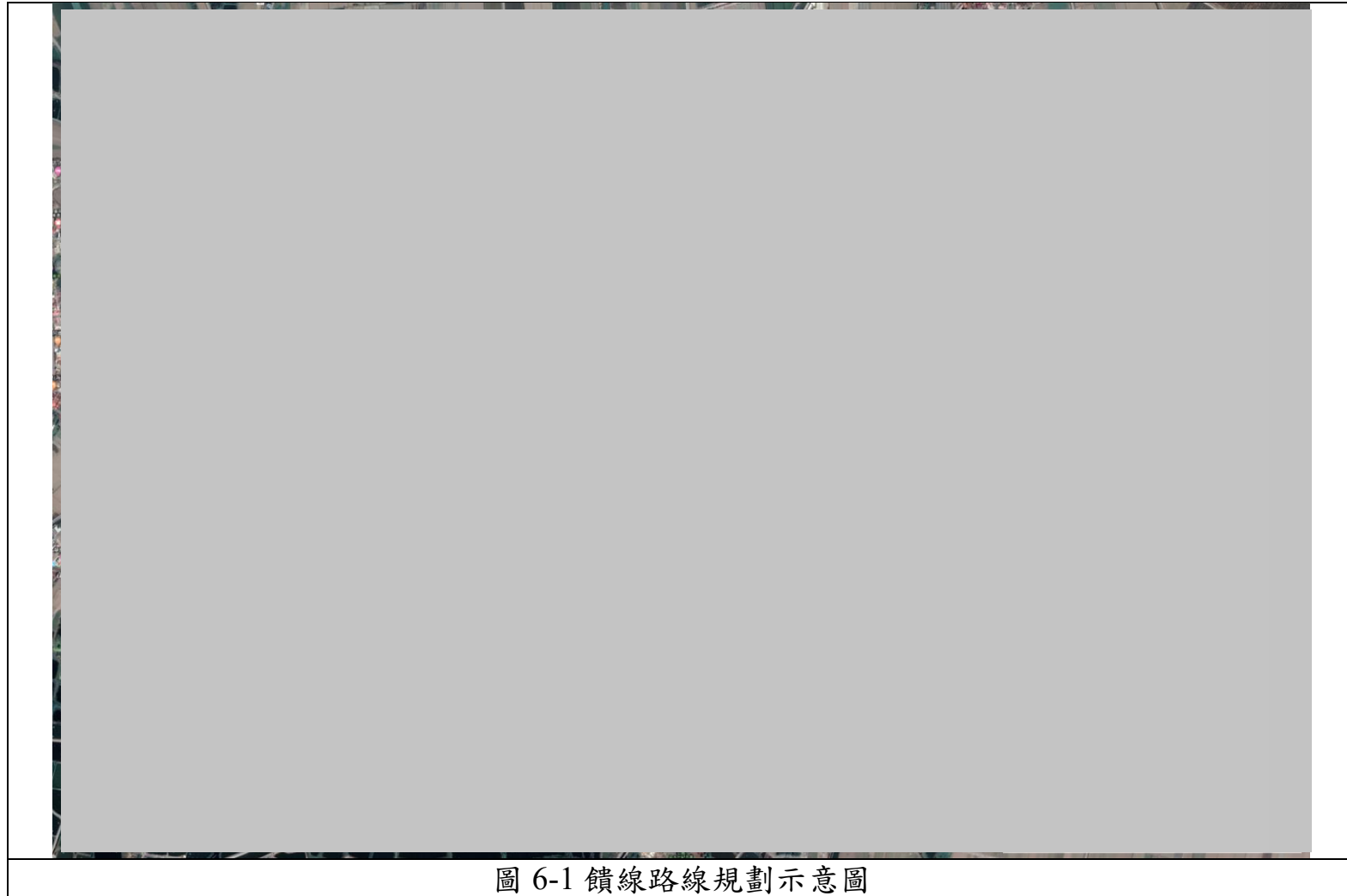


圖 6-1 饋線路線規劃示意圖

柒、其他應備文件

一、環境生態調查計畫及監測計畫

為取得本案場營運前、後之生態影響評估資料，在太陽光電設施施作前會進行前期生態背景資訊蒐集，作為未來生態影響評估比較的基準點。本專案計畫委託嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學及漢林生態顧問有限公司進行環境及生態監測計畫，經第二季（107.6~107.12）調查得水質分析、水域生物調查、底質分析及陸域動植物調查之資料分析。

而在案場施作後，因生態尚處於高度擾動後的演替平衡期，需視案場生態復原情形（數週至數月不等），再進行首年的監測調查。案場營運後，每 5 年進行 1 次環境及生態監測，水質監測則為每年 1 次，至太陽能案場 20 年躉售期約滿、土地復原為止。

1. 監測頻度

調查年度分為 2 季，秋冬季為 12~2 月、春夏季為 6~8 月。每季調查 1 次，每次為期 4 天 3 夜之調查，視監測目標、實際天候狀況調整調查之時間與方法。

2. 監測目標

(1) 水質：溫度、溶氧量（DO）、酸鹼值（pH）、導電度/鹽度、化學需氧量、（COD）、生化需氧量（BOD）、懸浮物、葉綠素 a、氨氮（NH₃-N）、硝酸鹽（NO₂-N、NO₃-N）、總磷、凱氏氮、重金屬。

(2) 底質：有機質、凱試氮、粒徑

(2) 水域生物：魚蝦蟹類、底棲生物、浮游植物。

(3) 陸域動物：鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類、昆蟲（蜻蛉、蝴蝶）。

(4) 陸域植物。

3. 調查方法

(1) 水質調查

水質檢測水質檢測依據環境檢驗所之水質檢測方法總則(環檢所, 2005)及河川、湖泊及水庫水質採樣通則(環檢所, 2004)進行。檢測樣態可分為現場水質測定及實驗室水質分析, 現場水質測定主要以 Hydrolab (mini sonde 4A, USA)測定現場水體溫度(後簡稱:溫度)(環檢所, 1999)、導電度(環檢所, 2000)、溶氧量(環檢所, 2012) 與 pH(環檢所, 2008)等水質資料;實驗室水質分析主要將樣點水樣採回後做進一步的水質檢測分析, 其檢測項目包含濁度、總懸浮固體、化學需氧量、生化需氧量、葉綠素 a、氨氮、硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、總磷、凱氏氮、總菌群與大腸桿菌群等水質重要指標。各項檢測採樣與檢驗方式將依實際狀況進行調整。

(2) 底質調查

本研究每個採樣點以內徑 3cm 壓克力管進行表層底質(深度 0-5cm)的採集。其中底質可分析環境特徵項目為:有機質含量(%),含水量(%),粒徑(mm),砂質含量(%)及篩選係數等五項環境因子。有機質含量分析則以環保署 2013 年所公佈的土壤有機質測定方法為主。含水量分析先以秤量含水量樣本的濕重,再放入 60°C 的烘箱烘乾。經過 48 小時,秤量樣本乾重,計算含水百分比。計算公式為:含水量(%)=[(濕重)-(乾重)]/(濕重)×100% (Penn and Brockmann, 1994)。粒徑分析方法使用濕篩法,以網目 0.5 mm 至 0.062mm 的多層篩網及濾紙(Wentworth 系列)進行底質顆粒分級過篩。計算底質樣本各粒徑顆粒比例,以及篩選係數(sorting coefficient) (Buchanan and Kain 1971, Folk 1966, 謝蕙蓮等 1993)。

(3) 生物採集及調查

工作水域生物主要調查對象為魚類與底棲生物(蝦蟹類、螺貝類、水生昆蟲)，工作範圍以義竹段為採樣區域。藉配合水質調查成果分析調查期間兩季水質變化與水生生物群聚之關係。

大型底棲無脊椎動物(>0.5mm)的採集方式，於測站內以30 x 30 cm方框範圍內(採樣面積為0.09 m²)，挖掘底質深度3-5 cm的底質。並將採集到的底泥以網目0.5 mm孔徑的篩網進行初步篩選。而尚留在篩網上的底泥及生物樣品再以養殖池海水沖倒至塑膠罐中。先以薄荷腦麻醉，再以5%以上的福馬林固定。樣品固定且裝罐後攜回研究室，分析時再次倒在0.5 mm孔徑的篩網上，以清水沖洗，去除福馬林，然後進行挑蟲、鑑定及計數的工作。本研究生物鑑定主要到科為主，部分常見種類則可鑑定至屬或是種。

陸域動植物調查參考行政院環境保護署「動物生態評估技術規範」並依照現地狀況進行調整，陸域動物調查項目包含鳥類、哺乳類(含蝙蝠)、爬蟲類、兩棲類及蝴蝶種類調查，每季1次。本區第一季調查於8月上旬進行，第二季調查於11月中旬進行，兩季間隔天數75天以上。於廠區基地內設計3條1公里樣線，基地範圍外設置1條1公里對照樣線。做為蝙蝠、鳥類、兩棲類、爬行類及蝴蝶、蜻蜓的調查樣線。調查時在樣線上的行進速度約1.5-2.5公里/小時。綜整各生物監測項目調查時間與方法總表。

表 7-1 各生物監測項目之調查時間與方法總表

監測目標	調查時間	監測方法
魚蝦蟹類	日間	手拋網法、陷阱誘捕法
水生昆蟲、螺貝類	日間	以蘇伯氏採集網
潮間帶大型底漆無脊椎動物	日間	挖掘底泥採樣分析
鳥類	日間	穿越線調查法
哺乳類	日、夜間	誘捕法、錄音辨識法(蝙蝠)
爬蟲類	日間	目視預測法
兩棲類	夜間	目視預測法
昆蟲(蜻蜓、蝴蝶)	日間	目視預測法、網捕法
陸域植物	日間	目視法

表 7-2 義竹各調查站位置一覽表

流域名稱	測站數	測站名稱	座標位置
義竹段	4(2)	1 義竹 1*	N23.38331 E120.21981
		2 義竹 2*	N23.38030 E120.21521
		3 義竹 3	N23.37980 E120.21900
		4 義竹 4	N23.37771 E120.22272

註：1.測站數為採樣測站數(水域生態採樣測站數)

2.*為水域生態採樣測站



圖 7-1 義竹段水質採樣與水域生物調查測站位置圖



圖 7-2 義竹段水質採樣與水域生物調查測站現況

4. 調查成果

(1) 水質調查

總結本次調查結果，第一季義竹段的水質分析結果呈現中度至嚴重污染，水體的溶氧量偏低且部分水質參數有超過地面水體乙類水質標準的情形，而各項重金屬檢測都未有超標的情形。第二季義竹段的水質分析結果呈現中度污染，四處測站的 BOD 明顯下降，水中懸浮物與濁度皆升高，溶氧量呈現偏低狀態，原因再於水體流動緩慢且有機質分解時消耗水體中的氧氣，使得溶氧量呈現偏低的現象，須注意優氧化現象。重金屬方面，兩季四處測站皆檢驗到微量鋅與砷，但未超過地面水體乙類水質標準。

表 7-3 義竹段水質分析結果

站 名	義竹 1		義竹 2		義竹 3		義竹 4		陸域乙類 水體標準
水質因子	第一季	第二季	第一季	第二季	第一季	第二季	第一季	第二季	
溫度 (oC)	27.00	22.90	27.50	23.70	27.70	23.80	28.40	25.10	
溶氧量 (mg/L)	1.54*	14.78	2.35*	6.92	1.91*	8.08	2.55*	5.89	5.5 mg/L
鹽度 (0/00)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
電導度 (μs/cm)	7518	6433	10012	943	9238	2370	8719	446.20	
pH	7.87	8.94	7.80	8.63	7.89	8.16	8.00	8.19	6.0-9.0
COD (mg/L)	46.00	65.00	53.00	20.00	58.00	25.00	24.00	30.00	
BOD (mg/L)	32.20*	18.54	13.95*	18.00	16.05*	7.71	17.05*	5.01	2 mg/L
懸浮物 (mg/L)	26*	40.00	16.00	36.00	29*	23.00	16.00	15.00	25 mg/L
葉綠素 a (mg/m3)	4.30	52.39	2.00	1.55	2.93	0.88	8.27	0.56	
濁度 (NTU)	11.10	22.26	9.88	21.40	9.24	22.95	8.72	21.26	
氨氮 (mg/L)	1.70*	0.40	1.35	5.05	1.75*	0.55	2.95*	2.10	0.3 mg/L
亞硝酸鹽氮 (mg/L)	0.09	0.36	0.15	0.11	0.13	0.04	0.03	0.03	
硝酸鹽氮 (mg/L)	0.21	0.76	0.31	0.22	0.30	0.08	0.11	0.11	10 mg/L
磷酸鹽 (mg/L)	2.48	2.82	2.02	1.91	2.26	0.27	4.43	1.13	
總磷 (mg/L)	3.04*	5.59	2.33*	2.84	2.65*	0.27	6.21*	7.66	0.05 mg/L
總菌落數 (CFU/100mL)	173333.00	232500	221667	851250	52125	17112500	64000	928750	
大腸桿菌菌落數 (CFU/100mL)	6667*	0.00	5000*	16250.00	2375.00	25000.00	4625.00	25000.00	5000
凱氏氮 (mg/L)	6.60	6.90	4.95	10.80	0.45	5.85	29.10	16.65	
污染程度 RPI	7.25 嚴重汙染	3.75 中度汙染	4.75 中度汙染	6.00 中度汙染	7.25 嚴重汙染	3.25 中度汙染	5.75 中度汙染	4.00 中度汙染	

註：*表示超過陸域乙類水體標準，溶氧量則是未達標準。

資料來源：「義竹光電廠水質、底質、生物多樣性監測及衝擊評估」第二季成果報告（本專案計畫委由嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學及漢林生態顧問有限公司辦理）」

表 7-4 義竹段水質重金屬分析結果

檢驗項目	義竹 1		義竹 2		義竹 3		義竹 4		檢驗方法	單位	備 註
	第一季	第二季	第一季	第二季	第一季	第二季	第一季	第二季			
銅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NIEA W306.55A	mg/L	MDL=0.017
鋅	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	NIEA W306.55A	mg/L	
鉛	<0.10	ND	ND	ND	ND	ND	<0.10	ND	NIEA W306.55A	mg/L	MDL=0.024
總鉻	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NIEA W306.55A	mg/L	MDL=0.019

檢驗項目	義竹 1		義竹 2		義竹 3		義竹 4		檢驗方法	單位	備 註
採樣次數	第一季	第二季	第一季	第二季	第一季	第二季	第一季	第二季			
鎳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NIEA W306.55A	mg/L	MDL=0.018
鎘	ND	ND	ND	<0.005	ND	ND	ND	ND	NIEA W306.55A	mg/L	MDL=0.0016
砷	0.0175	0.026	0.0172	0.0071	0.0192	0.0178	0.0112	0.0019	NIEA W434.54B	mg/L	
總汞	<0.0005	ND	ND	0.0036	0.0006	ND	ND	ND	NIEA W330.52A	mg/L	MDL=0.00022

資料來源：「義竹光電廠水質、底質、生物多樣性監測及衝擊評估」第二季成果報告（本專案計畫委由嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學及漢林生態顧問有限公司辦理）」

（2）底質調查

根據 10、12 月嘉義縣義竹鄉各文蛤養殖池區塊底質有機質含量與含水量的平均值結果顯示，數值範圍分別介於 7.99-9.42%與 44.51-52.79%之間。而義竹-1 及義竹-2 的有機質含量（9.42%；8.99%）和含水量（52.79%；49.06%），分別明顯高於義竹-3（8.12%；47.48%）及義竹-4（7.99%；44.51%）。不過，有機質含量($p=0.53$, 1-way ANOVA)與含水量($p=0.91$, 1-way ANOVA)在區塊間則無顯著性的差異。

表 7-5 2018 年 10、12 月嘉義縣義竹鄉各文蛤養殖池區塊樣站大型底棲無脊椎動物群聚多樣性指數表

	義竹-1	義竹-2	義竹-3	義竹-4
有機質含量(%)	9.42	8.99	8.12	7.99
含水量(%)	52.79	49.06	47.48	44.51
粒徑(mm)	0.13	0.20	0.15	0.15
砂質含量(%)	92.62	97.62	94.62	95.50
篩選係數	1.15	1.24	1.35	1.27

資料來源：「義竹光電廠水質、底質、生物多樣性監測及衝擊評估」第二季成果報告（本專案計畫委由嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學及漢林生態顧問有限公司辦理）」

（3）生物採集及調查

A. 陸域植物

義竹段陸域植物調查，於夏季 8 月完成第一

季調查，於秋季 11 月完成第二季調查。第一季記錄 28 科 67 種的維管束植物，第二季記錄 30 科 67 種植物，總計兩季植物名錄共 33 科 83 種。

分析植物形態組成，綜合兩季調查，共包括 16 種喬木、10 種灌木、13 種藤本、44 種草本，本區以草本植物佔絕大部分（53%）。原生種喬木包括構樹、水黃皮、茄冬、密花白飯樹、血桐、苦楝、破布子；原生種灌木有扛香藤、多花油柑、月橘、冬葵子、野棉花、苦林盤、山煙草、鯽魚膽，未來如有綠美化需求可優先採用。

分析植物特性組成，綜合兩季調查，原生種共 39 種，佔 47%，外來歸化種 31 種，佔 37%，其中歸化種中約 13 種為入侵種，包括落葵、銀合歡、賽蜀豆、飛揚草、倒地鈴、毛西番蓮、大花咸豐草、野茼蒿、加拿大蓬、長柄菊、巴拉草、大黍、紅毛草；人為栽培的種類 13 種，包括防風、綠化功能的植物如木麻黃、福木、欖仁、七里香；以及農作木瓜、冬瓜、南瓜、絲瓜、蕃石榴、香蕉、桑樹、番荔枝(釋加果)、甕菜等。本區較稀有的植物種類為菲島福木 (*Garcinia subelliptica*)，在紅皮書中被列為瀕危等級 (EN)，但本區植栽位於萬靈公祠旁，為人為園藝栽種，非天然定植。

B. 陸域生物

陸域生物之調查分析將以生態監測團隊蒐集之調查資料整理建檔，統計種類及數量，提出每個類群中的保育類及優勢種。保育類判斷依據行政院農業委員會於中華民國 106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告之「保育類野生動物名錄」。歧異度計算則使用多樣性指數包括 Shannon-Wiener's diversity index (H')，以均勻度指數 Shannon-Wiener's evenness index (E)，算式如下：

a. Shannon-Wiener's diversity index (H')

$$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$$

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

N_i ：為 i 種生物之個體數

N ：為所有種類之個體數總和

意義說明： H' 多樣性指數可綜合反映生物群落之豐富度及均勻度。數值越大表示物種越豐富，各物種個體多且均勻分布，歧異度大。若僅有 1 種物種，則 H' 為 0。

b. Shannon-Wiener's evenness index (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

H' ：為 Shannon-Wiener's diversity index

S ：為所調查到的物種總數

意義說明： E 數值介於 0-1 之間，表示物種間個體數目的分配狀況，即均勻度。越接近 1 代表越均勻，優勢種狀況越不明顯。

第一季共記錄 9 科 15 種 70 隻次，第二季共記錄 12 科 18 種 104 隻次，綜合兩季共 13 科 22 種 174 隻次。沒有發現保育類。褐頭鷓鴣、黃頭扇尾鶯和白頭翁為特有亞種，引進種有白尾八哥 1 種。本區鳥類大部分屬性為普遍的留鳥或冬候鳥，僅有黃頭扇尾鶯為較不普遍的鳥類。

第一季鳥類多樣性指數 2.31，均勻度指數 0.86；第二季多樣性指數 2.33，均勻度指數 0.80，指數顯示鳥類多樣性及均勻度都偏高。優勢種以陸鳥為主，包括紅鳩、麻雀、赤腰燕及白尾八哥，以上 4 種佔兩季總隻次的 64%。第二季增加遷徙性水鳥種類，如蒼鷺、小環頸鴿及黑腹燕鷗等。

鳥類棲地利用：運用電線、水泥塊等人造物棲息的鳥類有：紅鳩、珠頸斑鳩、赤腰燕、大卷尾、白尾八哥等，為未來光電廠建設後內部可能出現活動的種類。小白鷺及蒼鷺會在魚塭邊覓食，排放白色糞便，有可能未來會停棲在光電板上排便造成影響，減少發電效率。運用草地灌叢的鳥類有：夜鷺、紅冠水雞、黃頭扇尾鶯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、麻

雀、斑文鳥等，未來廠區植被減少，會其減少棲息地。這些草生地鳥類皆屬普遍的種類，且周邊尚有可替代的相似棲地，光電廠設置，對草生型鳥類族群而言推測並無太大影響。

兩棲類第兩季調查並無發現，可能是此地區水域鹽分較高、棲地環境單一，不適合兩棲類生存。

爬蟲類調查，第一季共記錄 1 科 1 種 2 隻次，第二季共記錄 1 科 1 種 1 隻次，為石龍子科的多線南蜥(*Eutropismultifasciata*)，屬外來種，沒有發現保育類。多樣性指數 0，均勻度無法計算。

蝴蝶調查，第一季共記錄 2 科 3 種 6 隻次，第二季共記錄 2 科 2 種 6 隻次，兩季共計 2 科 3 種 12 隻次。第一季蝴蝶多樣性指數 1.33，均勻度指數 0.96，指數顯示蝴蝶多樣性中等，均勻度高，優勢種不明顯，第二季蝴蝶多樣性指數 0.69，均勻度指數 1，顯示蝴蝶多樣性低，優勢種不明顯。所記錄到的藍灰蝶、迷你藍灰蝶及銀歡粉蝶（黃蝶）皆是農田荒地的常見種類。以藍灰蝶(*Zizeeria maha*)為本區的優勢種，佔總記錄隻次的 58%

蜻蜓調查，第一季共記錄 1 科 4 種 5 隻次，第二季共記錄 1 科 3 種 9 隻次，兩季共計 1 科 4 種 14 隻次。本季蜻蜓多樣性指數 1.56，均勻度指數 0.97，指數顯示蜻蜓多樣性中等，均勻度高，優勢種不明顯；第二季蜻蜓多樣性指數 0.68，均勻度 0.62，多樣性高，均勻度中等。侏儒蜻蜓，善變蜻蜓、侏儒蜻蜓、薄翅蜻蜓皆為平地廣泛分布的種類。薄翅蜻蜓(*Pantala flavescens*)為本區的優勢種，佔總記錄隻次的 57%。

哺乳類調查中，誘捕法及目視法並無發現。蝙蝠調查也沒有偵測到蝙蝠。

C. 水域生物及底質調查

本年度 2 次魚類採集共調查有 7 科 8 種，分

別為虱目魚科(Chanidae)、海鯰科(Ariidae)、鰻鯰科(Plotosidae)、花鱗科(Poeciliidae)、麗魚科(Cichlidae)與鰕虎科(Gobiidae)，外來種則有 2 科 2 種。義竹 1 測站調查到 5 科 6 種，義竹 2 測站調查 3 科 3 種。數量以清尾鰻鰕虎(Mugilogobiuscavifrons)相對較多。

底棲生物(包含水生昆蟲、蝦蟹類、螺貝類、其他節肢動物、環節動物)本年度 2 次調查底棲生物共 12 目 21 科 29 種，分別為水生昆蟲 3 目 8 科 9 種、蝦蟹類 1 目 5 科 8 種、其他節肢動物 1 目 1 科 1 種與螺貝類 1 目 3 科 3 種，但是未調查到環節動物。外來種有 3 目 3 科 3 種。第二季發現環節動物 4 目 4 科 5 種。

水域生態調查結果如下表 7-6 所示，共調查到魚類 7 科 6 種與底棲生物 23 科 28 種，其中外來種有 2 科 2 種(雜交吳郭魚與福壽螺)，第二季適逢枯水期間特採集到環節動物 4 科 5 種，但是未調查到臺灣特有種或保育類，本次調查到的魚類及底棲生物皆為西部沿海及河口地區常見的魚類，並未調查到臺灣特有種、稀有種或保育類。

表 7-6 義竹段水域生物調查成果一覽表

水域生態項目		調查結果		特有種 保育類	外來種	註
		科	種			
義竹 1	魚類	5	6		1	雜交吳郭魚
	蝦蟹類(含其他節肢動物)	7	9			
	水生昆蟲	6	7			
	螺貝類	3	4		1	福壽螺
	環節動物	3	3			
義竹 2	魚類	3	3			
	蝦蟹類(含其他節肢動物)	6	7			
	水生昆蟲	5	5			
	螺貝類	2	3		1	福壽螺
	環節動物	2	3			

資料來源：「義竹光電廠水質、底質、生物多樣性監測及衝擊評估」第二季成果報告（本專案計畫委由嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學及漢林生態顧問有限公司辦理）」

二、電力開發協助金機制

依據《電業法》之規定，發電業及輸配電業應依生產或傳輸之電力度數一定比例設置電力開發協助金，以協助直轄市或縣(市)主管機關推動電力開發與社區和諧發展事宜，本計畫依據法規規定所提出電力開發協助金機制如下：

(一) 成立電協金專戶

電業商依據《電力開發協助金運用與監督管理辦法》應開立電協金專戶存管，並設置專戶管理委員會，此專戶管理委員會得邀請政府機關代表、學者專家及相關團體為成員。

(二) 電力開發協助金提撥

本計畫電力開發協助金提撥計算，為該設施前一年度生產電力度數(5,805,000 度)*發電設施提撥費率(0.006 元)，金額大約為每年 348,300 元。

(三) 電協金用途

本計畫所提撥之電協金將用於下列事項：

1. 居民身心健康補助
2. 文化活動補助
3. 社會福利補助
4. 基層建設補助
5. 偏遠地區、原住民地區或離島地區教育學習補助
6. 促進地區發展及就業
7. 維護海洋生態、企業社會責任及促進漁業健全發展
8. 電協金業務行政作業

捌、預期效益

一、養殖效益

本計畫以當地養殖產業為主體結合綠能設施，藉由太陽能設備與資金的引入，提升原魚塭養殖場域品質，包含堤岸結構的穩固性、排水系統的更新以及監控環境因子，包含溫度、氣壓、水中總菌、弧菌、溶氧、氧化還原電位等監測、降低水體干擾、養殖經營管理模式效能提升(生產履歷逐步提升至生物安全自主管理)，皆是改善計畫範圍內養殖產業的實際作為。藉由整體魚塭場域的改善，能夠有效提升單位面積的產量及產能，又能以數位化管理及營運銷售多元化幫助當地漁獲之產銷，達到養殖戶與電業商雙贏的局面。

二、太陽光電效益

未來申請設置則將依據「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」(以下簡稱容許使用審查辦法)第 29 條於農業經營結合綠能專案計畫範圍內，申請設置附屬於農業設施之綠能設施，其設置面積需依容許使用審查辦法第七條之規定：「所有農業設施總面積不得超過申請設施所坐落之農業用地土地面積之百分之四十」。本計畫預計未來裝設面積將會達到 23.71 公頃，初步推估後續能提供約 44,323KW 的裝置容量。

三、結論

本計畫於維護原養殖產業活動的基礎下發展太陽能源產業，透過舉辦地方說明會及深訪當地養殖戶，評估規劃未來太陽光電設施與養殖產業之結合型態，使其兩者之間能於農業用地均衡發展，除能符合法規要求及立法意旨外，透過能源資金的挹注，能夠改善現況養殖場域進而提高產值，相對土地生產價值提高、擴大當地稅收等效益，最終產生潔淨的再生能源，響應國家再生能源政策，彼此達到有效的循環互助模式。

（一）規劃層面

在規劃層面，優先針對養殖活動所需之設施空間進行配置，與當地養殖戶共同討論養殖面積及所需之產業活動空間安排，研擬適當之面積大小及設施配置，先針對塭堤進行加固作業，改善現況堤岸崩陷及魚塭淤積的問題，使原養殖場域能夠更為完善及提升整體效益，進而再配置太陽能設施，除考量太陽能設施本身效能，另也將其設施與魚塭場域作結合，以本專案功能性調節蓄水池為例，擇選部分產量較低之養殖池作為功能性調節蓄水池，調整功能為儲備雨水供其餘養殖池使用，並混養工作魚種協助清理藻類改善水質。整體魚塭經加固、整建以及設施升級的情況下，能夠提升整體養殖效率，並且經申請人初步模擬，其產量最低仍可維持於 70% 以上。

（二）工程施作層面

於太陽能設施的工程施作期間，嚴格訂定其施工規範，以維護環境及最小衝擊的方式施作，並針對所用材料進行檢測，確保不釋放對環境有害之物質方才採用，並規劃施工中之污染防治措施，包含水污染、空氣污染、噪音振動及廢棄物清理等，針對水污染部分，在本工程施工期間應設置各項廢棄物回收處理設施，且配合整地、開、填土及材料堆置等作業，不得放置於各溝渠匯流處、排水分區出口或專案計畫範圍低窪地等處，並設置臨時性攔砂、導排水設施等；空氣污染部分則以避免揚塵、土砂等逸散，需針對其工程機具、車輛及堆置進行規範，且不得於場區內進行燃燒、溶解等產生有害物質之動作；而為避免影響本計畫周圍之生態及養殖環境，規範須採低噪音、低震動型機種，並規劃其作業管制時間及施工機械動線，以確保整體工程施作將不會影響整體環境。營運期間維護清潔工作之工作守則、作業規範、安全維護措施及意外保險應於能源業者、養殖團隊及當地養殖戶協調後明定之。

（三）後續營運及維護計畫

本計畫未來營運期間之維運檢修管理應以農業結合綠能可行性評估內容之工程施作考量與施工前中後影響分析與對策為施行原則，確保營運期間之工作守則、作業規範、安全維運及意外保險由能源業者、養殖團隊及當地養殖戶共同遵守。

專區計畫將以確保養殖生產環境為最優先原則，訂定檢修維護計畫以一年兩次為主，而在檢測作業的施作規劃上，將於太陽能板裝置上方設置貓道、並以人工方式洗滌，下方設施則以竹筏的方式由人工採用進行保養及清潔，而太陽能板的清潔作業也僅能以清水進行，不得使用化學藥劑或洗滌劑，以維護整體養殖場域的環境以及食品的安全性。